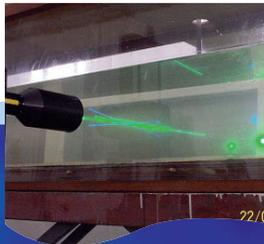


Dipartimento di  
Ingegneria Idraulica  
ed Applicazioni Ambientali

DIIAA  
Research book



Università degli Studi di Palermo





Università degli Studi di Palermo

# DIIAA Research book



Dipartimento di  
Ingegneria Idraulica  
ed Applicazioni Ambientali

Viale delle Scienze, Ed. 8 - 90128 Palermo

fax +39 091 6657749

E-mail [dia@idra.unipa.it](mailto:dia@idra.unipa.it)



" La scienza non fa veri progressi se non quando una verità nuova  
trova un ambiente pronto ad accoglierla "

*Pëtr Kropotkin*



# Research book

## Indice

<b>1</b>	<b>Il Dipartimento</b>	<b>114</b>	<b>Professori ordinari</b>
<b>3</b>	<b>I Laboratori</b>	<b>124</b>	<b>Professori associati</b>
<b>5</b>	<b>Le ricerche</b>	<b>132</b>	<b>Ricercatori</b>
<b>7</b>	<b>Le ricerche conto terzi</b>	<b>140</b>	<b>Collaboratori di ricerca</b>
<b>9</b>	<b>I settori di ricerca</b>	<b>147</b>	<b>Il Dottorato di ricerca</b>
<b>12</b>	<b>Costruzioni idrauliche</b>	<b>150</b>	<b>Dottorandi di ricerca</b>
<b>52</b>	<b>Idraulica - Idraulica ambientale</b>		
<b>74</b>	<b>Idrologia</b>		
<b>98</b>	<b>Ingegneria Sanitaria Ambientale</b>		



## Il Dipartimento

Il Dipartimento di Ingegneria Idraulica ed Applicazioni Ambientali (DIIAA) si costituisce nel 1997 per naturale evoluzione dell'Istituto di Idraulica in una rinnovata attenzione ai problemi tecnici siciliani; e per spontanea convergenza e riorganizzazione di attività didattico - scientifiche già risalenti alla Facoltà di Scienze e ormai afferenti pure alle Facoltà di Agraria e di Economia, nonché ai Dipartimenti di Energetica, di Ingegneria Chimica, di Strutture e Geotecnica sorti qualche anno prima nella stessa Facoltà di Ingegneria.

A Palermo i primi insegnamenti di Idraulica, affidati al celebre Arch. Venanzio Marvuglia, rimontano al 1778, negli "Studi del Regno"; al 1841 nel "Collegio di Belle Arti", che dipendeva dalla Università, al 1842 nella "Accademia dei Fontanieri", e al 1868 nella "Scuola dei Capofontanieri", che erano sostenute da Enti locali. Nell'ultimo trentennio del Regno delle due Sicilie l'insegnamento di Idraulica veniva pure impartito nella "Scuola di Applicazione nel Corpo degli Ingegneri di Ponti e Strade", di istituzione governativa, retta secondo l'ordinamento francese.

Come "Istituto di Idraulica" sorge nel 1880 fra i primi della "Scuola di Applicazione per Ingegneri ed Architetti", istituita nella Università di Palermo da Garibaldi nel 1860. Negli anni trenta del '900 la Scuola diviene "Facoltà di Ingegneria" dell'Ateneo e l'Istituto e si trasferisce in un piccolo edificio di Corso Tukory. Infine, nel 1961 è il primo ospitato nella parte centrale del complesso edilizio della

nuova sede della Facoltà, all'interno della cittadella universitaria di "Parco d'Orléans".

Attualmente il Corpo docente del Dipartimento è costituito da sette Professori ordinari, sei Professori associati e cinque Ricercatori. Il Personale tecnico - amministrativo conta tredici unità. Il Dipartimento si giova, infine, della collaborazione di undici assegnisti di ricerca e ospita più di quaranta dottorandi e collaboratori di ricerca.

Il DIIAA supporta fortemente le attività di due Corsi di Laurea di primo livello e due Corsi di Laurea Magistrale (Ingegneria Civile e Ingegneria per l'Ambiente e il Territorio). Inoltre, gestisce un corso di Dottorato di Ricerca in Ingegneria Idraulica Ambientale ed ha gestito congiuntamente ad altri Dipartimenti diversi corsi di Master e Dottorato con programmi basati sul legame tra Tecnologia, Infrastrutture Idrauliche e Ambiente.

Questa struttura è oggi impegnata in diverse attività di ricerca, sia di base che applicative, che in parte costituiscono l'evoluzione di filoni tradizionali, aggiornati con strumenti moderni; in parte si collocano in aree scientifiche e tecniche nuove.

Il DIIAA è dotato di tre laboratori di ricerca e di attività di sviluppo tecnologico nel settore del telerilevamento e GIS (Medilab), dell'Ingegneria Idraulica (IDRALAB), dell'Ingegneria Sanitaria (SANI-LAB). Tre unità di personale sono coinvolte in modo permanente nella preparazione tecnica di sperimentazioni e di monitoraggio

sul campo. Negli ultimi cinque anni, più di quattro milioni di Euro sono stati utilizzati per l'acquisizione di nuovi strumenti e la ristrutturazione dei laboratori.

La Biblioteca del Dipartimento, intitolata al prof. Donato Spataro (direttore dell'Istituto di Idraulica dal 1922 al 1933), ubicata in uno spazioso locale al piano terra, ha un patrimonio bibliografico di circa 6000 monografie specialistiche, in gran parte straniere, e di 60 testate di periodici, di cui 47 stranieri; vengono in essa ordinariamente offerti servizi di consultazione in sede, prestito, informazione bibliografica specialistica e reperimento di articoli e documentazione. La Biblioteca partecipa alle attività di gestione, catalogazione e informazione, in presenza e per via telematica, comuni a tutte le biblioteche dipartimentali dell'Ateneo. Il personale ad essa assegnato comprende due funzionari di biblioteca e dei volontari del Servizio civile nazionale. Alcuni dei dipendenti partecipano ad attività di ricerca e didattica, anche in sede nazionale, nei settori della Biblioteconomia, della Bibliografia e della Documentazione.

Il DIIAA produce più di 100 pubblicazioni scientifiche l'anno, per la maggior parte su riviste internazionali e su atti di conferenze, ed ha partecipato a rilevanti progetti di ricerca sia a livello nazionale che internazionale.

# Research book il Dipartimento

## Il Consiglio

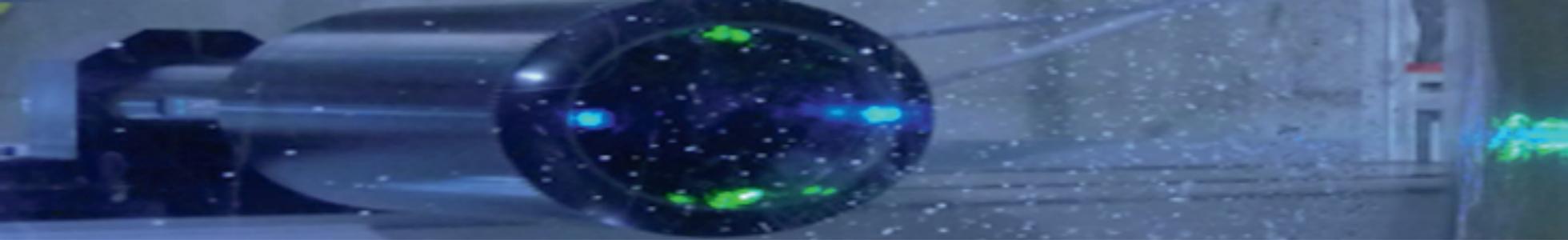
Direttore	Goffredo La Loggia.
Segretario amministrativo	Alessandra Gagliano Candela.
Professori ordinari	Gerardo Bonvissuto, Mario Rosario Mazzola, Mario Santoro, Tullio Tucciarelli, Gaspare Viviani.
Professori associati	Marcella Cannarozzo, Giovanni Battista Ferreri, Giuseppe Mallandrino, Enrico Napoli, Salvatore Nicosia, Donatella Termini.
Ricercatori	Angela Candela, Carmelo Nasello, Giuseppe Ciruolo, Leonardo Valerio Noto, Michele Torregrossa.
Collaboratori di ricerca	Mauro De Marchis, Gaetano Di Bella, Carlo Lo Re, Vincenza Notaro.
Dottorandi di ricerca	Carmelo Cammalleri, Fulvio Capodici, Marco Capodici.
Personale ATA	Alessandro Crisafulli, Alessandro Marco.

## La Giunta

Giovanni Battista Ferreri, Alessandra Gagliano Candela, Goffredo La Loggia, Alessandro Marco, Mario Rosario Mazzola, Enrico Napoli, Leonardo Valerio Noto, Donatella Termini, Michele Torregrossa, Tullio Tucciarelli, Gaspare Viviani.

## Il Personale

Professore emerito	Guglielmo Benfratello.
Professori ordinari	Gerardo Bonvissuto, Giuseppe Curto, Goffredo La Loggia, Mario Rosario Mazzola, Mario Santoro, Tullio Tucciarelli, Gaspare Viviani.
Professori associati	Marcella Cannarozzo, Giovanni Battista Ferreri, Giuseppe Mallandrino, Enrico Napoli, Salvatore Nicosia, Donatella Termini.
Ricercatori	Angela Candela, Carmelo Nasello, Giuseppe Ciruolo, Leonardo Valerio Noto, Michele Torregrossa.
Collaboratori di ricerca	Costanza Aricò, Mauro De Marchis, Gaetano Di Bella, Daniele Di Trapani, Chiara Fontanazza, Gabriele Freni, Carlo Lo Re, Antonino Maltese, Giorgio Mannina, Vincenza Notaro, Francesco Viola.
Dottorandi di ricerca	Claudio Arena, Elisa Arnone, Fabio Caltabiano, Carmelo Cammalleri, Fulvio Capodici, Marco Capodici, Giovanni Corato, Alida Cosenza, Annalisa Di Piazza, Pamela Fabio, Antonino Fortunato, Antonio Francipane, Francesco Lo Conti, Giorgio Manno, Dario Pumo, Vincenzo Sammartano, Marco Sinagra.
Personale ATA	Antonina Badessa, Vincenzo Bisso, Rosalia Bonomolo, Alessandro Crisafulli, Rosa D'Addelfio, Maurizio Di Falco, Alessandra Gagliano Candela, Anna Maria Guida, Gianluca Lucera, Massimo Mannino, Alessandro Marco, Elisa Oliveri.



## I Laboratori

I laboratori del DIIAA occupano una superficie complessiva di 3700 m<sup>2</sup> circa, di cui 2000 m<sup>2</sup> al coperto. Le notevoli dimensioni hanno consentito di lavorare su modelli in scala di opere e infrastrutture idrauliche, sviluppando così consulenze e ricerche sperimentali che, in alcuni casi, hanno permesso di perfezionare i progetti di importanti opere da realizzare sul territorio siciliano.

Nel corso degli ultimi venti anni il contributo a consulenze sulla progettazione di opere idrauliche (prevalentemente scarichi di grandi dighe, oppure sistemazione idraulica di corsi d'acqua) si è sempre più ridotto a causa dei minori investimenti nel settore. Una parte della superficie è stata così dedicata al laboratorio di Ingegneria Sanitaria Ambientale (SANI-LAB), che è stato ammodernato e potenziato nell'ambito della rete UNINETLAB, mentre il laboratorio di Ingegneria Idraulica (IDRA-LAB) continua ad occuparsi del settore della fluidodinamica con un più forte carattere di ricerca e con strumenti di ultima generazione. Inoltre il notevolissimo impulso dato dallo studio delle dinamiche ambientali tramite tecnologie integrate di Telerilevamento e Sistemi Informativi Territoriali ha condotto a sviluppare il laboratorio Medilab, che si occupa di ricerca e consulenza di settore.

Per quanto riguarda il personale tecnico, tre unità sono impegnate in modo permanente nella preparazione di sperimentazioni e di monitoraggio sul campo.

Occorre infine segnalare che, nel corso degli ultimi cinque anni, più di quattro milioni di euro provenienti da finanziamenti pubblici regionali, nazionali ed europei e in minor misura da finanziamenti privati, sono stati utilizzati per l'acquisto di nuovi strumenti e la ristrutturazione dei laboratori.

In questo continuo adattamento delle strutture alle necessità delle nuove ricerche si attribuisce oggi la dovuta importanza alle Norme sulla Sicurezza, e si mira ad ottenere o mantenere la Certificazione di Qualità per alcune procedure sperimentali.



### IDRALAB

Laboratorio di Idraulica

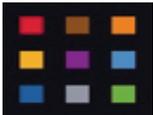
**Responsabile** Prof. Goffredo La Loggia

**Attività** I sistemi di circolazione idrica presenti consentono di eseguire prove su modello idraulico in scala ridotta per correnti a pelo libero e in pressione finalizzate allo studio delle interazioni fra corrente idrica e contenitore. Tutto ciò sia per le finalità legate al progetto di infrastrutture idrauliche come dighe, impianti di derivazione di acqua, ripascimento di litorali, che per lo studio di fenomeni legati all'interazione ambiente-matrice idrica e morfodinamica fluviale .

**Strumenti** Strumenti di misura di livello, portata e velocità (radar, laser, elettromagnetici, ultrasuoni, tradizionali), sia da laboratorio che da pieno campo. Strumenti per la misura di campi di corrente monodimensionali, bidimensionali e tridimensionali in pieno campo. Strumenti per la misura di pioggia, di umidità del suolo e dei flussi evapotraspirativi. Simulatore dei processi idrologici di base. Strumenti per la calibrazione di contatori d'acqua. Coordinatometro tridimensionale per il posizionamento di oggetti e strumenti di misura nello spazio.

**Contatti** Viale delle Scienze, ed.8 - 90128 Palermo  
Tel +39 091 238 965 35  
Fax +39 091 66577 49  
e-mail: glal@idra.unipa.it

# Research book i Laboratori



## SANI-LAB

Laboratorio di Ingegneria Sanitaria Ambientale

**Responsabile** Prof. Salvatore Nicosia

**Attività** Acque superficiali ed Acque reflue: campionamento ed analisi; simulazioni di trattamenti depurativi. Rifiuti e Suoli contaminati: campionamento ed analisi; analisi delle emissioni diffuse; simulazione di trattamenti biologici e chimici. La sezione di Impianti Pilota - diretta dal dott. ing. Michele Torregrossa - comprende impianti da banco e impianti a media scala (collocati nell'Impianto di Trattamento del Comune di Palermo, col sostegno della Società AMAP).

**Strumenti** Gas-cromatografo con accessorio per HS, Cromatografo ionico, Spettrofotometri UV-Vis, Spettrometro AA, TOC con Modulo Solidi e Modulo Azoto, Microscopio a contrasto di fase, Apparecchio per respirometria biomasse, Forno a microonde, Centrifuga refrigerata, Analizzatore portatile di metano e CO<sub>2</sub>, Sonde multiparametriche per acque dolci e acque marine, Campionatore di suoli. Nel laboratorio sono integrati apparecchi e attrezzature del Dipartimento e dell'Ateneo, nella cornice di UniNetLab. La procedura di misura dell'Indice Dinamico di Respirazione delle biomasse ha ottenuto la Certificazione di Qualità del RINA per iniziativa di UniNetLab.

**Contatti** Viale delle Scienze, ed.8 - 90128 Palermo  
Tel +39 091 238 965 37  
Fax +39 091 66577 49  
e-mail: nicosia@idra.unipa.it



## MEDILAB

Laboratorio di Telerilevamento e Sistemi Informativi Territoriali

**Responsabile** Prof. Goffredo La Loggia

**Attività** MEDILAB ha sviluppato modelli avanzati, calibrati e validati con dati di campo, per la stima di grandezze di interesse in ambito marino e terrestre tramite dati remoti acquisiti da sensori passivi e attivi montati su piattaforme diverse (satelliti, aerei, bracci mobili, palloni frenati, ecc.). Le attività principali sono: mappatura della temperatura superficiale (in ambito marino e terrestre), caratterizzazione dei corpi idrici (vegetazione sommersa, qualità delle acque) e del sistema suolo-vegetazione (indici di vegetazione, evapotraspirazione effettiva, umidità superficiale, ecc.). Per il telerilevamento attivo (RADAR), MEDILAB ha grande esperienza con l'interferometria e la polarimetria per la mappatura della morfologia del territorio, per la stima degli spostamenti e per la caratterizzazione del sistema suolo-vegetazione (rugosità del suolo e struttura e biomassa della vegetazione, umidità superficiale).

**Strumenti** Spettroradiometro FieldSpecPro FR, Spettroradiometro FieldSpec HandHeld Pro, Termocamera Wahl Heat Spy HSI3000, Termocamera FLIR SC660, Tetracam MCA II 6 canali con serie di filtri, Ecoscandaglio SonarLite Portable, OceanOptics USB2000, Sonda multiparametrica, gommoni con motori fuoribordo, Pallone aerostatico con accessori e GPS.

**Contatti** Viale delle Scienze, ed.8 - 90128 Palermo  
Tel +39 091 238 965 47  
Fax +39 091 66577 49  
e-mail: medilab@idra.unipa.it



## Le ricerche

Il Dipartimento è oggi impegnato in diverse attività di ricerca, sia di base che applicative, che in parte costituiscono l'evoluzione di filoni tradizionali, aggiornati con strumenti moderni; in parte si collocano in aree scientifiche e tecniche nuove. Di seguito si elencano alcuni progetti svolti nel corso degli ultimi cinque anni, sia a livello nazionale che internazionale:

- 2002-2005 CARE-S Computer Aided Rehabilitation of Sewer Systems (2002-2005). Fonte del finanziamento: Unione Europea - Frame Programme 5.
- 2002-2005 RISURSIM Risk Management in Urban Areas - Simulation and Optimization. Finanziato dal programma EUREKA dell'Unione Europea.
- 2003-2005 Quantificazione e gestione delle risorse idriche in condizioni di scarsità. Programma di ricerca di Rilevante Interesse Nazionale (PRIN 2003). Coordinatore nazionale: Goffredo La Loggia.
- 2003-2005 Community Program INTERREG III B MEDOCC - Axis 4. mis. 4 désertification Sécheresse et dans le bassin Méditerranée II. Destinatario: Ufficio Idrografico Regionale.
- 2003-2006 City-NET - The network of European Research Projects on Integrated Urban Water Management. Unione Europea - Frame Programme 5.

- 2003-2005 Assimilation of Remote Sensing data in Hydrological Models - Natural Environment Research Council (NERC)- Airborne Remote Sensing Facility. Partner del progetto: School of Geosciences, Università di Edimburgo Il progetto riguarda la possibilità di integrazione tra modellistica idrologica e dati telerilevati al fine di migliorare l'analisi e la gestione delle risorse idriche in ambienti siccitosi.
- 2004-2005 Collaborazione scientifica per la redazione del "Piano straordinario per l'assetto idrogeologico" (PAI), con riguardo all'aspetto concernente il rischio idraulico in ambito urbano. Destinatario: Regione Siciliana - Assessorato Territorio e Ambiente.
- 2004-2006 Prevenzione e riduzione dell'interrimento degli invasi artificiali: interventi nel bacino idrografico e nel serbatoio, gestione e sedimenti. Programma di ricerca di Rilevante Interesse Nazionale (PRIN 2004). Coordinatore locale: Mario Santoro.
- 2005-2007 Indicatori di prestazione a supporto delle decisioni per la pianificazione, progettazione e gestione dei sistemi acquedottistici. Programma di ricerca di Rilevante Interesse Nazionale (PRIN 2005). Coordinatore locale: Marcella Cahnarozzo.
- 2005-2007 Previsione e mitigazione della siccità. Programma di ricerca di Rilevante Interesse Nazionale (PRIN 2005). Coordinatore nazionale: Goffredo La Loggia.
- 2005-2008 METIC - Mediterranean Trading and Innovation Centre. Programma di iniziativa comunitaria - Interreg III A Italia-Malta.



# Research book le ricerche

2005-2008 GEOGRID "laboratorio virtuale" basato su una piattaforma di condivisione telematica per il Knowledge Management del territorio, orientato al Distretto Tecnologico AgroBio e Pesca Ecocompatibile. Accordo di Programma Quadro (A.P.Q.) per la Ricerca tra la Regione Siciliana, il Ministero dell'Università e della Ricerca Scientifica (MIUR) ed il Ministero dell'Economia e Finanze.

2005-2008 "Potenziamento del laboratorio a rete di monitoraggio e gestione sostenibile delle risorse acquatiche - LARA. Accordo di Programma Quadro (APQ) per la ricerca tra la Regione Siciliana, il Ministero della Università e della Ricerca Scientifica (MIUR) e il Ministero dell'Economia e delle Finanze.

2005-2007 Modelli di supporto alle decisioni nella gestione dei sistemi idrici con usi conflittuali in condizione di carenza idrica. Programma di ricerca di Rilevante Interesse Nazionale (PRIN 2005). Coordinatore nazionale: Mario Rosario Mazzola.

2005-2007 Caratterizzazione teorica e sperimentale dell'impatto sui corsi d'acqua ricettori degli inquinanti conservativi e non conservativi veicolati dalle acque meteoriche urbane. Programma di ricerca di Rilevante Interesse Nazionale (PRIN 2005). Coordinatore locale: Gaspare Viviani.

2006-2008 P.O.R. Sicilia QCS ob.1 2000/2006, progetto n.1999/IT.16.1.PO.011/1.06/7.2.4/66 "IN.TEC. Servizio idrico integrato".

2006-2008 Misure di portata al colmo in alvei naturali. Programma di ricerca di Rilevante Interesse Nazionale (PRIN 2006). Coordinatore nazionale: Tullio Tucciarelli.

2006-2008 Sistema di allarme immediato per il rischio inondazioni. Progetto di ricerca finanziato da: Società Proteo SpA, Comune di Palermo, Comune di Catania, Comando dei Vigili del Fuoco di Puglia e Basilicata, Ufficio Idrografico Regionale.

2007-2008 Marine Pollution Monitoring and Mitigation by Remote Sensing (MAPRES) – Programma di ricerca finanziato dalla Commissione Europea – Direzione generale per l'ambiente.

2007-2008 Studio sullo sviluppo congiunto di un Sistema di Supporto Decisionale (DSS) per il FIRETOURIS - nell'ambito del programma europeo INTERREG III C-ZONA EST.

2007-2008 Analisi dell'evidenza dei cambiamenti climatici e misure di mitigazione per la scarsità idrica. Programma di ricerca di Rilevante Interesse Nazionale (PRIN 2007). Coordinatore locale: Giuseppe Ciralo.

2007-2008 Criteri innovativi per una gestione sostenibile della risorsa idrica e dei sistemi acquedottistici. Programma di ricerca di Rilevante Interesse Nazionale (PRIN 2007). Coordinatore nazionale: Mario Rosario Mazzola.



## Le ricerche conto terzi

Il Dipartimento è oggi impegnato in diverse attività di ricerca, sia di base che applicative, che in parte costituiscono l'evoluzione di filoni tradizionali, aggiornati con strumenti moderni; in parte si collocano in aree scientifiche e tecniche nuove. Di seguito si elencano i progetti più interessanti degli ultimi cinque anni, sia a livello nazionale che internazionale:

2002 "Consulenza per la pianificazione e lo studio preliminare delle opere idrauliche relative al completamento del piano fognario della zona nord-occidentale della città di Palermo", stipulata con il Comune di Palermo – Durata 2 anni - Componenti del gruppo locale di ricerca: Goffredo La Loggia, Vincenzo Bisso, Giuseppe Ciruolo, Gabriele Freni, Enrico Napoli, Vincenza Notaro, Elisa Oliveri.

2003 "Le professionalità degli enti locali nell'industria delle acque: analisi delle risorse umane e identificazione dei profili professionali nella Provincia di Palermo" stipulata con UNIMED Servizi - POR Sicilia 2000-2006, misura 3.16 - Anno 2004 – Importo 21.000 Euro – Durata 15 mesi - Componenti del gruppo locale di ricerca: Gaspare Viviani, Michele Torregrossa, Valerio Leonardo Noto.

2004 "Verifica del corso d'acqua interessante la zona di raddoppio della ferrovia Ogliastrello-Castelbuono e lo studio della dinamica del litorale prospiciente la stazione di Castelbuono" stipulata con ITALFER – Importo 85.000 Euro - Durata 6 mesi - Componenti del gruppo locale di ricerca: Marcella Cannarozzo, Amedeo Mallandrino, Carmelo Nasello, Antonino Maltese, Francesco Viola, Vincenzo Bisso.

2005 "Collaborazione scientifica per la redazione del "Piano straordinario per l'assetto idrogeologico" (PAI), con riguardo all'aspetto concernente il rischio idraulico in ambito urbano." stipulata con l'Assessorato Regionale Territorio e Ambiente della Regione Siciliana (ARTA) – Importo 50.000 Euro – Durata 6 mesi - Componenti del gruppo locale di ricerca: Goffredo La Loggia, Giuseppe Aronica, Angela Candela, Giuseppe Ciruolo, Gabriele Freni, Vincenza Notaro, Elisa Oliveri.

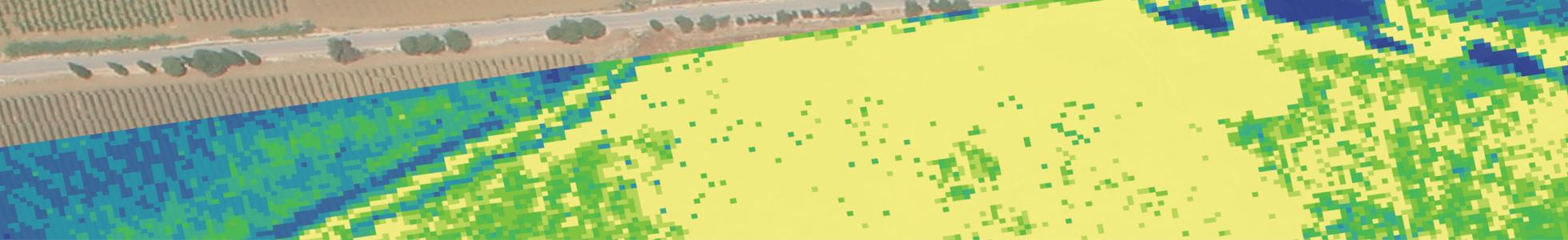
2006 "Analisi tecnica ed economica del progetto di utilizzazione delle acque dell'invaso di Villarosa e della sua interazione con gli acquedotti Blufi e Ancia" stipulata con Sciliacque S.p.A. – Importo 30.000 Euro - Durata 4 mesi - Componenti del gruppo locale di ricerca: Mario Rosario Mazzola, Mario Genco, Daniele Arnò.

# Research book

## le ricerche conto terzi

- 2006 "Consulenza per lo stato di emergenza di Protezione Civile causato dal crollo del Canale Papireto nel centro storico di Palermo", stipulata con il Comune di Palermo. Componenti del gruppo locale di ricerca: Goffredo La Loggia, Gabriele Freni, Vincenza Notaro, Vincenzo Bisso, Elisa Oliveri.
- 2007 "IN.TEC. Servizio idrico integrato" stipulata con UNIMED Servizi e Siderasis s.r.l. - POR Sicilia, misura 3.16 - Anno 2007 - Importo per il DIIAA 105.690 Euro - Durata 12 mesi - Componenti del gruppo locale di ricerca: Gaspare Viviani, Michele Torregrossa, Gabriele Freni.
- 2007 "Studio della qualità del Golfo di Palermo, preliminare all'esecuzione delle opere fognarie nella parte sud-orientale della città di Palermo" stipulata con il Comune di Palermo, Settore del Centro Storico - Importo 34.430 Euro - Durata 2 anni - Componenti del gruppo locale di ricerca: Gaspare Viviani, Salvatore Nicosia, Giuseppe Ciruolo, Antonino Maltese.
- 2007 "Consulenza tecnica di base per la progettazione delle nuove reti idriche, potabile ed irrigua e opere annesse, interne alla cittadella universitaria di Parco d'Orleans" - Università di Palermo - Importo 49.350 Euro - Durata 3 mesi - Componenti del gruppo locale di ricerca: Mario Santoro, Michele Torregrossa, Gabriele Freni, Elisa Oliveri, Vincenzo Bisso.

- 2008 "Consulenza e monitoraggio del corso I.F.T.S. (Tecnico superiore per i sistemi di raccolta e smaltimento dei rifiuti), finalizzate all'analisi dei crediti formativi riconoscibili" stipulata con l'I.T.C. "F. Ferrara" di Mazara del Vallo (TP) - Importo 5.000 Euro - Componenti del gruppo locale di ricerca: Gaspare Viviani.
- 2008 "Verifica dei criteri di dimensionamento dell'impianto di depurazione delle acque reflue a servizio della Città -intero progetto" stipulata con il Comune di Termini Imerese (PA) - Durata 2 mesi - Componenti del gruppo locale di ricerca: Gaspare Viviani, Michele Torregrossa.
- 2008 "Convenzione di ricerca per la predisposizione di modelli per la stima delle perdite idriche apparenti legate all'errata misurazione dei consumi residenziali" stipulata con AMAP S.p.A. - Importo 10.000 Euro - Durata 3 mesi - Componenti del gruppo locale di ricerca: Goffredo La Loggia, Gabriele Freni, Chiara Fontanazza.



## Settori di ricerca

Nel corso degli ultimi 25 anni la ricerca sviluppata dal Dipartimento si è sostanzialmente e continuamente ri-orientata. Da una parte per studiare temi di Ingegneria nuovi o applicare concetti e strumenti aggiornati a temi classici; dall'altra, per fornire un supporto che sia in ugual misura scientifico e professionalizzante ai Corsi di laurea in Ingegneria Civile e per l'Ambiente e il Territorio. L'attenzione si è indirizzata verso l'analisi dei fenomeni ambientali e verso i modelli e i metodi per lo studio delle dinamiche della matrice idrica come elemento attivo e passivo del trasporto di sostanze contaminanti, nonché le tecnologie per il monitoraggio e il recupero dei vari comparti ambientali interessati (acqua superficiale e sotterranea, suolo). Si sono aperte frontiere interdisciplinari che hanno favorito la comprensione dei fenomeni che, a vario titolo, possono creare interazione fra le varie componenti ambientali. In tale contesto, sono state sviluppate attività legate ai principali temi dell'ingegneria idraulica e ambientale, quali la protezione del territorio dal rischio idrogeologico, la gestione delle risorse idriche, l'idrologia, la modellazione idrodinamica di flussi idrici e dei conseguenti fenomeni di trasporto, la progettazione e gestione degli impianti di trattamento delle acque reflue, la gestione dei rifiuti, la bonifica dei siti contaminati. Notevole contributo sulla ricerca nel settore è stato dato dallo sviluppo di potenti strumenti computazionali, di analisi e di monitoraggio. Alcuni dei programmi di calcolo usati sono stati sviluppati nel Dipartimento stesso e fanno parte dei programmi dei Corsi per la Laurea Magistrale. La ricerca applicata ha dato ricadute sul territorio in diversi campi, quali il monitoraggio ambientale con tecniche di telerilevamento, lo studio delle reti idriche in condizioni di scarsità, i modelli eco-idrologici per la valutazione della risposta della vegetazione ai cambiamenti climatici, la modellazione idrodinamica degli allagamenti e dei flussi di

trasporto di inquinanti in acque superficiali e sotterranee, i trattamenti avanzati delle acque reflue con processi a membrana.

Conseguenza di ciò è stato lo sviluppo di un elevato numero di ricerche, i cui risultati sono stati oggetto di pubblicazione su prestigiose riviste di rilievo internazionale, oltre che di finanziamento in Programmi di Ricerca Scientifica di Rilevante Interesse Nazionale.

### IDRAULICA - IDRAULICA AMBIENTALE

L'attività svolta nei settori dell'Idraulica/Idraulica Ambientale copre diversi temi legati alla rappresentazione di processi idrodinamici e alle loro interazioni con il territorio e le infrastrutture idrauliche.

Particolarmente intensa è l'attività sulle tematiche della modellazione e analisi di:

- Processi di flusso e trasporto in domini bidimensionali (shallow waters) e tridimensionali;
- Evoluzione morfodinamica di alvei fluviali;
- Processi di filtrazione;
- Fenomeni di moto vario nelle reti di distribuzione.

La ricerca si fonda su un uso integrato di analisi sperimentali (di laboratorio e di pieno campo) e numeriche.

Per quanto riguarda l'attività didattica, il settore è responsabile dei corsi di Idraulica, che costituiscono la base culturale e scientifica nel settore della fluidodinamica applicata per gli studenti dei Corsi di Laurea in Ingegneria Civile, Ambientale, Meccanica, Energetica, Edile-Architettura.

Offre altresì, nei corsi di Idraulica II e Complementi di Idraulica Ambientale, competenze più specifiche agli studenti delle Lauree Magistrali in Ingegneria Civile e per l'Ambiente e il Territorio.

Un importante sostegno è inoltre assicurato al Dottorato in Ingegneria Idraulica e Ambientale.

### IDROLOGIA

L'attività svolta nel settore è finalizzata all'esecuzione di ricerche ed applicazioni nel campo dell'Idrologia, dei Sistemi Informativi Territoriali, dell'Analisi Spaziale e nei campi correlati. La ricerca può essere suddivisa, sommariamente, nei seguenti aspetti:

- Modellazione dei processi idrologici a base fisica e a dati distribuiti;
- Analisi degli estremi idrologici;
- Analisi statistica delle variabili climatiche e time series analysis;
- Ecoidrologia;
- Stima delle risorse idriche in ambienti semi-aridi;
- Analisi spaziale;
- Modellazione di processi ambientali in ambiente GIS.

### COSTRUZIONI IDRAULICHE

Il Dipartimento è impegnato in numerose ricerche inerenti la protezione idraulica, le infrastrutture idrauliche e le applicazioni di telerilevamento. Le ricerche possono essere suddivise, sommariamente, nei seguenti temi:

- Valutazione del rischio idraulico nei bacini naturali ed antropizzati;
  - Modellazione distribuita della produzione di sedimenti a scala di bacino;
  - Influenza dei cambiamenti di uso del suolo sulla produzione dei sedimenti a scala di bacino;
  - Applicazioni del telerilevamento per l'idrologia ed il monitoraggio ambientale;
  - Gestione delle risorse idriche;
  - Gestione e riabilitazione delle infrastrutture del servizio idrico integrato;
  - Analisi integrata dei sistemi di drenaggio urbano;
- Nell'ambito delle Costruzioni Idrauliche, il Dipartimento svolge la propria attività didattica nei corsi di laurea in Ingegneria Civile e per l'Ambiente ed il Territorio.

# Research book settori di ricerca

Ha inoltre partecipato attivamente all'organizzazione di diversi Master Universitari in Sistemi Idraulici Urbani e altri corsi post-universitari. I servizi offerti dal Dipartimento nell'ambito delle Costruzioni Idrauliche riguardano principalmente convezioni di ricerca e/o consulenze fornite a Enti regionali e a organizzazioni/società esterne.

## **INGEGNERIA SANITARIA AMBIENTALE**

Le attività di ricerca nel settore dell'Ingegneria Sanitaria-Ambientale riguardano il monitoraggio e l'analisi di fenomeni di inquinamento dei corpi idrici superficiali e sotterranei; i trattamenti delle acque reflue e di pioggia con trattamenti convenzionali e avanzati; la gestione dei rifiuti; la bonifica dei siti contaminati. Le attività sperimentali sono condotte avvalendosi del Laboratorio di Ingegneria sanitaria-ambientale, che fa parte del Dipartimento, e della sezione degli impianti pilota; entrambi descritti nelle pagine precedenti.

Nel campo della didattica, l'offerta formativa del settore si concretizza in numerosi insegnamenti, facenti parte del Corso di laurea "di primo livello" e di quello "magistrale" in Ingegneria per l'Ambiente e il Territorio e in Ingegneria Civile; nello svolgimento di tesi di Laurea e di Dottorato; con la partecipazione a Master, corsi di formazione e specializzazione post-laurea, Corsi brevi di aggiornamento per Pubblici Dipendenti.

Infine, con una certa regolarità sono svolte attività di servizio nei confronti di soggetti terzi (Pubbliche amministrazioni, Aziende pubbliche e private), aventi per oggetto l'analisi a scala territoriale di problematiche di natura ambientale o la verifica di tecnologie di controllo di specifiche forme di inquinamento, o di spreco di risorse. Citiamo a questo riguardo il funzionamento degli stessi impianti di trattamento delle acque reflue e la gestione dei rifiuti negli ospedali.

## **COLLABORAZIONI CON ENTI E ISTITUZIONI ESTERE:**

Aalborg University (Denmark)  
Tjalfe G. Poulsen.

MIT, Massachusetts Institute of Technology (USA)  
Rafael L. Bras Research Group.

UMICH, University of Michigan, Department of Civil and Environmental Engineering (USA),

Valeriy Ivanov.

Université Montpellier II - Polytechnique (France),  
Alain Grasmick.

ASU, School of Sustainable Engineering and the Built Environment (USA),  
Enrique Vivoni.

Civil and Environmental Engineering, Princeton University (USA),

Ignacio Rodriguez-Iturbe.

Duke University (USA),  
Amilcare Porporato.

SINTEF, Water and wastewater (Norway),  
Sveinung Saegrov.

NTNU, Norwegian University of Science and Technology (Norway),

Hallvard Ødegaard.

Laval University (Canada)

Peter A. Vanrolleghem .

Cape Town University (South Africa),  
George Ekama.

Katholieke Universiteit Leuven (Belgium),  
Patrick Willems and J. Berlamont.

Université Montpellier (France),  
Grasmick Alain.

HR Wallingford Ltd, Howbery Park, Wallingford, Oxfordshire (United Kingdom),

University of Bristol, School of Geographical Sciences (United Kingdom),

Paul Bates.

New Mexico Institute of Mining and Technology (New Mexico),

Budapest University of Technology and Economics Department of Hydraulic and Water Resources (Hungary),  
Janos Jozsa.

Department of Geography, University of Liverpool (United Kingdom),

Janet Hooke.

Department of Civil Engineering, Queen's University, Kingston, Ontario (Canada),

Ana Maria da Silva.

Il Dipartimento partecipa al Progetto finanziato dalla Regione Siciliana e co-finanziato dall'Ateneo "Programma ambientale in un'area libica". Il corrispondente del Dipartimento è l'Università di Az-Zawia (LY) nella quale è in corso l'aggiornamento del Laboratorio di Ingegneria Sanitaria e una ricerca-pilota in un'area contaminata da attività industriali pregresse.

Il Dipartimento infine supporta concretamente gli scambi di studenti italiani e stranieri nel quadro ERASMUS e in quello LEONARDO.