
APAT

Agenzia per la protezione
dell'ambiente e per i servizi tecnici



APAT

Agency for environmental
protection and Technical Services

La formazione ambientale attraverso Stages V

Raccolta delle tesi elaborate nelle Sessioni
Stage I e II 2004

Tirocini di formazione e orientamento 2004

Environmental Learning by Stages V

Collection of the theses performed during
the Session I and II of internal stages 2004
and the training intership 2004

FEBBRAIO 2006
FEBRUARY 2006

APAT

Informazioni legali

L'Agenzia per la protezione dell'ambiente e per i servizi tecnici o le persone che agiscono per conto dell'Agenzia stessa non sono responsabili per l'uso che può essere fatto delle informazioni contenute in questo rapporto.

A cura di

Ing. Gaetano Battistella

Dr.ssa Alessandra Casali

Dr.ssa Chiara Cianciotta

Dr. Claudio Lorosa

APAT - Servizio Educazione e Formazione Ambientale

APAT - Agenzia per la protezione dell'ambiente e per i servizi tecnici

Via Vitaliano Brancati, 48 - 00144 Roma

www.apat.gov.it

© APAT

ISBN 88-448-0176-0

Riproduzione autorizzata citando la fonte

Elaborazione grafica

APAT

Grafica di copertina: Franco Iozzoli

Coordinamento tipografico

APAT - Direzione Generale

Servizio Editoria e Stampa

Impaginazione e stampa

I.G.E.R. srl - Viale C.T. Odiscalchi, 67/A - 00147 Roma

Stampato su carta TCF

Finito di stampare febbraio 2006

INDICE

	<i>pag.</i>
1. Introduzione	5
2. Elenco delle tesi di stage elaborate nel corso della I Sessione 2004.	17
3. Abstracts delle tesi di stage elaborate nel corso della I Sessione 2004.	37
4. Elenco delle tesi di stage elaborate nel corso della II Sessione 2004.	139
6. Elenco dei tirocini di formazione e orientamento attivati nel corso del 2004.	295
7. Abstracts delle tesi dei tirocini di formazione e orientamento attivati nel corso del 2004	307

GENERAL INDEX

1. Introduction	11
2. List of theses performed during the 1 st Session of stages 2004.	17
3. Abstracts of theses performed during the 1 st Session of stages 2004.	37
4. List of theses performed during the 2 nd Session of stages 2004	139
6. List of training internships of 2004	295
7. Abstracts of theses performed during the training internships of 2004	307

1. INTRODUZIONE

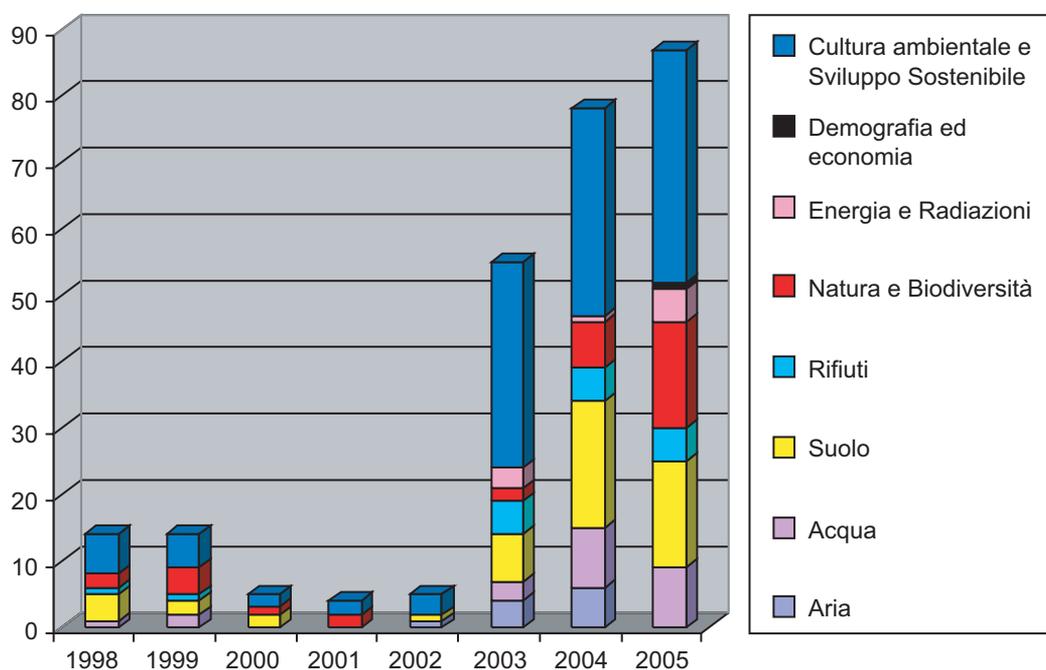
La V edizione del documento APAT “La formazione ambientale attraverso Stages” raccoglie le tesi elaborate nell’ambito delle attività svolte per la promozione della formazione ambientale attraverso lo strumento formativo degli Stages Interni e dei tirocini promossi nella 1° e 2° Sessione 2004 e prosegue le pubblicazioni edite precedentemente a cura del Servizio “Promozione della Formazione Ambientale” – ora ridenominato “Educazione e Formazione Ambientale” –, che sono orientate a promuovere e a diffondere cultura ambientale basata sui dati tecnico scientifici per il trasferimento delle conoscenze in materia di protezione dell’ambiente.

Il Servizio “Educazione e Formazione Ambientale” dell’APAT, infatti, ai sensi del Decreto DG/02/2003, e del più recente DG/124/2005, cura la promozione di programmi di divulgazione e formazione in materia ambientale, attraverso varie metodologie formative, tra cui le attività relative alla promozione di Stage Interni finalizzati alla formazione di esperti in campo ambientale secondo una esperienza formativa della durata di quattro mesi ed offre ai laureati l’opportunità di approfondire alcune tematiche tecnico-scientifiche di interesse dell’Agenzia.

L’Agenzia promuove attività di stage dal 1998 e, ad oggi, gli stage attivati ammontano in totale ad oltre trecento, tanto da rendere questo strumento formativo consolidato ed apprezzato visto il crescente numero di richieste di partecipazione da parte di giovani laureati e l’aumento delle offerte da parte delle Unità interne all’Agenzia che ne curano lo svolgimento seguendo l’attività con il tutoraggio specialistico.

Le attività di tutoraggio promosse dalle singole Unità ed il coordinamento del

Grafico n. 1 - Numero di stage attivati dal 1998 al 2005 suddivisi per aree tematiche



Servizio "Educazione e Formazione Ambientale", rivestono un ruolo importante in quanto sono il tramite tra lo stagista e l'Agenzia ed hanno l'obiettivo generale di aumentare l'efficacia del processo formativo e, parallelamente, di favorire la partecipazione attiva dello stagista grazie alla possibilità di partecipare alle attività correnti e di confrontarsi con figure professionali inserite in un contesto lavorativo ed esperte della tematica oggetto di studio dello stage.

In questo modo, la metodologia formativa attraverso stage concorre anche all'acquisizione e allo sviluppo di quelle che vengono definite "competenze trasversali" e cioè di quelle competenze che consentono la trasmissione e l'apprendimento di un comportamento professionale reso possibile grazie a figure di riferimento quali i *tutor*, e nel caso di stage in presenza, tecnici ed esperti che formano il *team* di studio e/o ricerca in cui le attività dello stagista si collocano. Il Servizio "Educazione e Formazione Ambientale" provvede ad organizzare due sessioni di stage l'anno: la prima sessione con inizio nel mese di febbraio, la seconda sessione solitamente con inizio nel mese di settembre, sulla base delle tematiche oggetto degli studi e proposte dalle Unità APAT.

Al termine di ciascuna sessione vengono organizzate delle giornate dedicate alle presentazioni delle tesi elaborate attraverso seminari aperti al pubblico e suddivisi per Aree Tematiche in riferimento agli argomenti sviluppati nelle singole tesi, per offrire ulteriori opportunità di approfondimento degli argomenti ritenuti di rilievo, di innovazione o di interesse per motivi di emergenze ambientali.

La presente pubblicazione è strutturata nelle seguenti parti:

1. elenco delle tesi delle Sessioni di Stage I e II dell'anno 2004;
2. elenco delle tesi dei Tirocini svolti nell'anno 2004;
3. *abstracts* in lingua italiana e inglese dei lavori svolti dagli allievi durante le attività di formazione ambientale;
4. CD ROM contenente le versioni integrali delle singole tesi.

La raccolta delle tesi elaborate che l'APAT edita con cadenza annuale è disponibile anche sul sito Web dell'Agenzia, all'URL www.apat.gov.it, per permettere e facilitare gli interscambi di cultura ambientale con diverse realtà sia nazionali che internazionali, nonché per il supporto tecnico scientifico ad iniziative di rafforzamento istituzionale e di crescita e travaso delle competenze.

Grazie alla veste grafica recentemente rinnovata, il presente documento si configura quale strumento promozionale e di "marketing", orientato alla diffusione delle conoscenze sviluppate durante le attività realizzate attraverso le metodologie formative promosse in APAT. La consultazione delle tesi riportate nel documento è agevolata da una classificazione delle tesi nelle 8 aree tematiche di riferimento, di cui 4 relative alle matrici ambientali (Aria, Acqua, Suolo, Natura e biodiversità) e 4 relative ai fenomeni di antropizzazione (Rifiuti, Energia e radiazioni, Economia e demografia, Cultura ambientale e sviluppo sostenibile) ciascuna delle quali identificata da un'immagine che rende la consultazione dell'intero documento di più facile fruibilità.

1. Aria



2. Acqua



3. Suolo



4. Rifiuti



5. Natura e Biodiversità



6. Energia e Radiazioni



7. Demografia ed Economia



8. Cultura Ambientale e Sviluppo Sostenibile



Le tesi sono raggruppate anche con riferimento alla Sessione in cui sono state elaborate (I e II sessione 2004) al fine di rappresentare anche lo sviluppo delle competenze tecnico-scientifiche dal punto di vista cronologico.

Tutte le informazioni presenti nelle pubblicazioni "La formazione ambientale attraverso Stages" sono contenute anche nella Banca Dati informatizzata degli stage avviati, omogeneizzata secondo le otto aree tematiche per consentire la consultazione delle tesi elaborate dal 1998 ad oggi, con un archivio storico dei documenti realizzati. La ricerca dei documenti in essa contenuti è possibile attraverso il titolo della tesi, l'area tematica trattata, per parola chiave, per autore, per sessione ed anno di riferimento.

Tale banca dati è oggi disponibile anche sul sito APAT, attraverso un *link* dedicato all'URL www.apat.gov.it per rendere fruibili i contenuti delle tesi elaborate, che negli ultimi anni hanno registrato un incremento numerico tale da rendere necessaria una nuova impostazione delle fasi organizzative, per rendere accessibili i risultati delle attività svolte.

Tabella n. 1

Numero delle tesi di Stage realizzate nelle 8 aree tematiche ambientali nel corso della 1ª e 2ª Sessione e dei Tirocini di orientamento e formazione 2004 riportate nel presente volume

Area Tematica	Stage	Tirocini
Aria	6	/
Acqua	9	1
Suolo	21	6
Rifiuti	5	/
Natura e biodiversità	7	/
Energia e radiazioni	1	1
Economia e demografia	/	/
Cultura ambientale e sviluppo sostenibile	28	4
TOTALE	77	12

Il numero complessivo degli stage attivati dal 1998 al 2005 (Grafico 1), se analizzato in riferimento all'area tematica trattata, evidenzia un costante approfondimento della area "Cultura ambientale e sviluppo sostenibile" e tale *trend*, confermato anche dalla tesi contenute nella presente pubblicazione (tabella n.1), è in linea con i principi UNECE-UNESCO che prediligono la promozione di attività di formazione ambientale nel campo dello sviluppo sostenibile.

Al fine di accedere ai servizi della Formazione Ambientale attraverso gli Stage APAT, attualmente, ci si avvale di una organizzazione basata su appositi moduli di "Richiesta attivazione stage" utilizzabili dai responsabili delle Unità APAT al fine di segnalare le richieste di ospitalità degli allievi stagisti, ed un sistema di registrazione delle richieste di partecipazione disponibile sul sito APAT (URL http://www.apat.gov.it/site/it_Servizi_per_l'Ambiente/Formazione_Ambientale/Stage_e_Tirocini/ utilizzabili dagli utenti esterni – "Domanda di stage" –. Nella stessa pagina, inoltre, sono disponibili alcune informazioni relative al servizio di stage offerto ed il *link* al regolamento.

Per rendere uniforme la redazione delle tesi e per migliorarne il livello qualitativo, il documento - "Criteri di stesura delle tesi", disponibile sul sito INTRANET di APAT, riporta i criteri e i parametri di omogeneizzazione dei lavori con alcune indicazioni di massima per lo sviluppo delle diverse fasi essenziali di elaborazione in termini di metodologia, uniformità della veste grafica, inquadramento contenutistico, ecc.

Ad oggi, tra i circa 6.000 partecipanti all'anno alle attività di formazione ambientale promosse dal Sistema delle Agenzie per la protezione dell'ambiente, e i circa 600 allievi formati da APAT ogni anno mediante attività corsuali, di stage e di Tirocinio, la formazione ambientale attraverso stages con i suoi oltre 100 formati all'anno rappresenta un importante strumento di crescita professionale e delle conoscenze ambientali sia dal punto di vista numerico, sia dal punto di vista qualitativo, in quanto rappresenta la modalità formativa di maggiore interfaccia con le attività agenziali.

Una nuova fase delle attività di educazione e formazione ambientale, maggiormente divulgativa ed aperta anche a livello internazionale, tramite queste iniziative, e rivolta anche ad esperti nel campo della protezione dell'ambiente dell'Unione Europea, dell'area mediterranea e mondiale ai fini di una maggiore diffusione dei contenuti tecnico-scientifici proposti con costi contenuti in termini di persone raggiunte, è resa possibile anche grazie alla pubblicazione del presente documento sul sito WEB dell'APAT all'URL www.apat.gov.it/site/it-IT/APAT/Pubblicazioni/Formazione e prossimamente sul sistema di Formazione Ambientale a Distanza di APAT, che già garantisce oggi, circa 60.000 contatti all'anno.

Si coglie l'occasione di ringraziare quanti hanno collaborato alla realizzazione di questo documento, agli autori delle tesi ed in particolare ai loro tutors che hanno valorizzato i lavori presentati con l'apporto tecnico-scientifico di merito ed hanno contribuito alla realizzazione delle attività formative promosse dall'Agenzia tramite il Servizio Educazione e Formazione Ambientale.

Ing. Gaetano Battistella

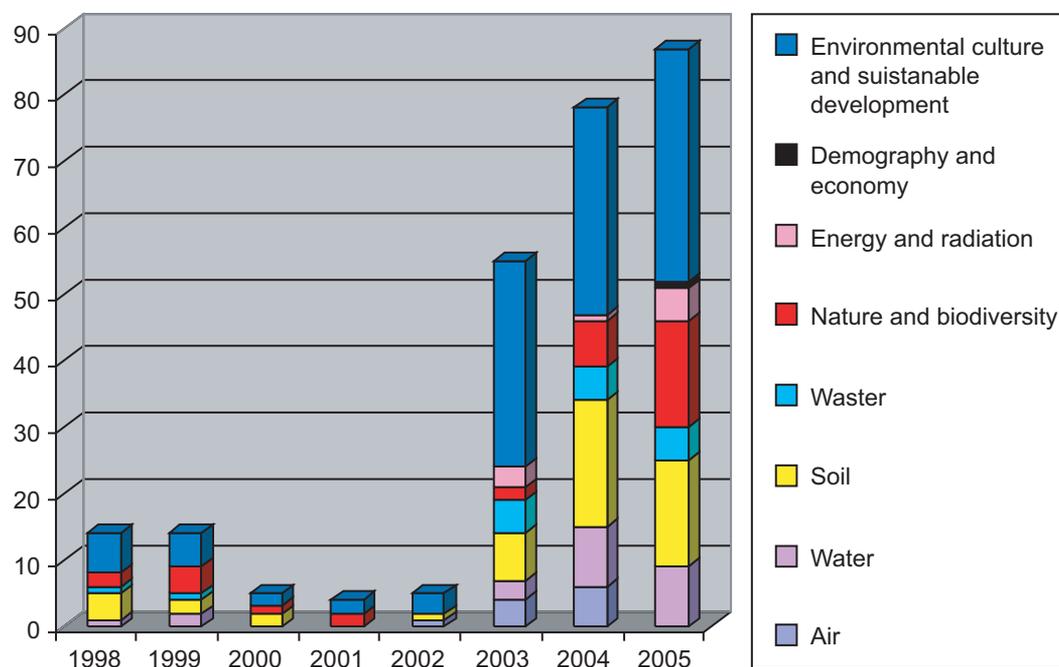
1. INTRODUCTION

In the V Edition of APAT publication “Environmental Learning by Stage” are collected the theses performed during the activities carried out for the promotion of environmental learning by means of Internal Stage and Internships (1st and 2nd Session). It follows the series of documents published by the APAT Service for the “Promotion of Environmental Capacity Building” – now renamed “Environmental Education and Capacity Building” –, that are oriented to spread environmental culture based on scientific and technical data and to transfer knowledge in the field of environmental protection.

The APAT Service “Environmental Education and Capacity Building”, in fact, as stated in Decree DG/02/2003, and in the Decree DG/124/2005 care of the promotion of programmes for the diffusion of knowledge and capacity building in environmental matters by means of various learning methodologies, among which activities performed by Internal Stages with a duration of four months, oriented to specialize environmental protection experts in some scientific and technical thematic areas of interest of the Agency.

The Agency promotes Stages activities since 1998, and nowadays these activities can be considered consolidated and rather well appreciated, due to the high number of requests of participation received from young graduates and to the increase of offers of hospitality inside APAT Units following the activities with their specialist tutoring in the different thematic areas.

Graphic n. 1 - Number of Internal Stage carry out since 1998 to 2005 subdivided into thematic areas



The tutoring activity, coordinated by the Service “Environmental Education and Capacity Building”, has an important role because it is the link between the trainees and the Agency, with the general goal to increase the efficacy of the learning process and, on the other hand, to help the active participation of the trainees in the current activities, giving them the possibility to interface other experts, already professionally prepared in the specific issues of their studies.

In this way, the training methodology by stages, promotes also the transfer and development of the so-called “transversal competences” related to the professional attitudes coming from the tutoring activity or from other experts or technicians involved in the trainees’ activity.

The APAT Service “Environmental Education and Capacity Building” organises two Sessions of stages each year, the first Session starting in February and the second one in September on the basis of specific issues addressed to develop studies, as proposed by APAT Units.

At the end of each Session, full-day seminars are organised to present the theses performed, subdivided in thematic areas of reference for the issues developed in each thesis, giving also an opportunity to debate and deepen the studies presented that are usually environmentally relevant, innovative and interesting.

The present publication is structured into the following parts:

1. the list of the theses performed during the 1th and 2nd Sessions of stages 2004;
2. the list of the theses performed during the Internships of the year 2004;
3. the abstracts in Italian and English language of the theses performed by trainees during the activities of environmental capacity building;
4. a CD-ROM containing the integrated version of each theses

and represents the fifth of collection of theses published by APAT yearly, available also on the APAT web site at the URL www.apat.gov.it, finalised to promote and to facilitate environmental culture interchanges with different national and international scenarios for the scientific and technical support to institutional initiatives and for the growth and transfer of competences.

Through the recently renewed graphic edition this document represents a promotional tool also for “marketing” purposes, oriented to promote the diffusion of environmental knowledge developed during the training activities performed by APAT.

The consultation of these theses is facilitated by their classification in eight standard Thematic Areas, four of them related to environmental matrixes (Air, Water, Soil, Nature and biodiversity,) and the other four related to anthropization phenomena (Waste, Energy and radiation, Demography and economy, Environmental and sustainable development), each of them also identified by an assigned picture.

1. Air



2. Water



3. Soil



4. Waste



5. Nature and biodiversity



6. Energy and radiation



7. Demography and economy



8. Environmental culture and sustainable development



The theses are also classified with reference to the Session in which they are carried out (1st and 2nd Session 2004) in order to represent the chronological development of the scientific and technical competences.

All the information presented in this publication is contained also in the Data-Base of Stages performed, organized with the same thematic areas, offering the possibility of a consultation of the theses elaborated since 1998 and of queries about titles of theses, themes, key words, authors, years and sessions. The Data Base is now available on the APAT Web Site with a dedicated link at the URL www.apat.gov.it.

In order to give access to the contents of the theses carried out, that in the last Session of Stages have been characterized by an increase of activities in numbering, a revision of its organization by the Service for "Environmental Education and Capacity Building" is going to start a diffusion on a larger scale of the results of these activities.

Table n. 1

Number of theses carried out during the 1st and 2nd Internal Stage and Learning Internship 2004 subdivided in to the 8 thematic areas

Thematic Area	Internal Stage	Learning Internship
Air	6	/
Water	9	1
Soil	21	6
Waste	5	/
Nature and biodiversity	7	/
Energy and radiation	1	1
Demography and economy	/	/
Environmental culture and sustainable development	28	4
TOTAL	77	12

The total number of stages activated since 1998 to 2005 (graphic 1), if analysed with reference to the specific thematic areas, shows an increase of the theses carried out in "Environmental culture and sustainable development" area, this data is in the trend with the UNECE – UNESCO principles and strategies, that addresses the environmental education and training on this issues.

At the moment the Internal Stage activity is organized with on-line registration form for APAT Units, available on web page APAT Intranet, to allow the trainees to request new stages with an on-line registration form available on the APAT website at the URL: http://www.apat.gov.it/site/it_Servizi_per_l'Ambiente/Formazione_Ambientale/Stage_e_Tirocini/, together with some other information about the Internal Stages and also about other environmental learning activities promoted by APAT.

In order to increase the qualitative level of the theses, it has been also elaborated the document "Criteria for theses" that contains some indications to be used during the different phases of theses elaboration (in terms of methodology, uniformity of graphical aspects, contents, etc.), available on the APAT INTRANET site.

Today, among the 6.000 trainees per year of the Agencies System for the Environmental Protection and the around 600 trainees by APAT in courses, Internal Stages and Internships, with about 100 trainees, identifies an important tool to increase environmental knowledge, representing the training methodology with more links to the on line activities of the Agency.

A new phase for the promotion of the environmental capacity building activities carried out by these methodologies, more communicative and addressed to experts in the environmental protection field of European Union, Mediterranean area and at international level, is opened with the publication on the APAT web site at URL www.apat.gov.it/site/it-IT/APAT/Pubblicazioni/Formazione and in the next future by the Environmental System E-learning of APAT, that already guarantees about 60'000 contacts per years.

It is a pleasure to thank all the experts that have contributed to the preparation of this document, to the authors of the theses and particularly to thesis tutors that have highlighted the contents of the works performed with their scientific and technical support and that have contributed to the exhaustive performance of the learning activities promoted by APAT through the Service Environmental Education and Capacity Building.

Gaetano Battistella

**ELENCO DELLE TESI DI STAGE ELABORATE NEL CORSO
DELLA I SESSIONE 2004**

**LIST OF THESES PERFORMED DURING
THE 1ST SESSION OF STAGES 2004**

Area Tematica 1: Aria

**I Modelli di riferimento per la diffusione in atmosfera degli inquinanti:
cenni teorici e applicazioni pratiche**

Ing. Michela Sinesi

Tutor: Ing. Carlo Dacquino

Analisi delle Variazioni bioclimatiche

Dr. Lorenzo Teodonio

Tutors: Ing. Domenico Gaudio

Dr. Franco Desiato

Thematic area 1: Air

The air quality models: theories and applications

Michela Sinesi

Tutor: Carlo Dacquino

Analysis of bioclimate changes

Lorenzo Teodonio

Tutors: Domenico Gaudioso

Franco Desiato

Area Tematica 2: Acqua

L'effetto Coanda in ambiente costiero

Dr. Luca De Antoniis

Tutor: Ing. Francesco Lalli

Thematic area 2: Water

Coanda effect in coastal environment

Luca De Antoniis

Tutor: Francesco Lalli

Area Tematica 3: Suolo

**Le Unità Fisiografiche Morfologiche della costa italiana.
I tratti di costa omogenei di Liguria e Toscana settentrionale**

Dr. Massimiliano Archina

Tutors: Ing. Stefano Corsini

Ing. Angela Barbano

Dr. Marilina Del Gizzo

**Pubblicazione sul sito WEB APAT del tema
"Difesa del Suolo - Strategia Europea"**

Dr. Piercarlo Vicentini

Tutor: Dr.ssa Francesca Quercia

I fenomeni di Sinkhole ed i laghetti di origine incerta

Dr. Giorgio Caramanna

Tutor: Dr.ssa Stefania Nisio

**Saggio di rilevamento geomorfologico nell'isola di Stromboli: esempio
di applicazione della normativa per la carta geomorfologica d'Italia
alla scala 1:50.000**

Dr.ssa Rosalba Mauceri

Tutor: Dr. Roberto Graciotti

**Analisi degli interventi strutturali in difesa del suolo monitorati da APAT
ai fini delle loro compatibilità ambientali**

Emanuela Necci

Tutor: Dr. Leonello Serva

Dr. Michele Fratini

Indagine sulle citazioni di fenomeni naturali avvenuti nell'antica Roma

Dr.ssa Paola Carrano

Tutor: Dr. Mario Aversa

**Indagine preliminare sulla evoluzione ambientale e storico-urbanistica
della Magna Grecia Ionica**

Dr.ssa Daniela Di Cosola

Tutor: Dr. Mario Aversa

Indagine sulle citazioni di maremoti avvenuti in Italia prima dell'anno 1000

Dr. Rosario Torre

Tutor: Dr. Mario Aversa

**Analisi delle tecnologie di bonifica dei materiali contenenti amianto,
con particolare attenzione ai processi innovativi**

Ing. Luigi Di Iorio

Tutors: Ing. Giuseppe Marella

Ing. Margherita Galli

Thematic Area 3: Soil

**The Physiographical and Morphological Units of the Italian coast.
Homogeneous Features of the coastline of Liguria and Northern Tuscany**

Massimiliano Archina

Tutors: Stefano Corsini

Angela Barbano

Marilina Del Gizzo

**Publication on the APAT web site of the topic
"Soil protection - European Strategy"**

Piercarlo Vicentini

Tutor: Francesca Quercia

The sinkhole phenomena and the ponds of uncertain origin

Giorgio Caramanna

Tutor: Stefania Nisio

**Geomorphological mapping in the Stromboli island: a test of the
rules for the geomorphological maps of Italy at the 1:50.000 scale**

Rosalba Mauceri

Tutor: Roberto Graciotti

Ground-water characterization and monitoring

Dr.ssa Emanuela Necci

Tutor: Leonello Serva

Dr. Michele Fratini

A study of the quotations of natural phenomena during ancient Roman times

Paola Carrano

Tutor: Mario Aversa

**Preliminary investigation of the environmental, historic and urbanistic
evolution of the Ionian Magna Grecia**

Daniela Di Cosola

Tutor: Mario Aversa

**An investigation into quotations on seaquakes occurred before
the year 1000 a.d. in the Italian coastline**

Rosario Torre

Tutor: Dr. Mario Aversa

Analysis of acm (asbestos containing materials) removal technologies with particular regard to new procedures

Luigi Di Iorio

Tutors: Giuseppe Marella

Margherita Galli

Area Tematica 5: Natura e Biodiversità

Tecniche di ricognizione sul campo per l'analisi della bio-permeabilità di un territorio in funzione di specie target

Dr. Mario Pisano

Tutor: Arch. Matteo Guccione

Analisi multistrumentale dell'ecomosaico di un corridoio ecologico a scala di bacino idrografico – il caso del fiume Lao Calabria

Dr.ssa Maria Porso

Tutor: Arch. Matteo Guccione

Censimento dei geositi a scala regionale: esperienza nella referenziazione delle regioni Sicilia e Sardegna

Dr.ssa Viviana Recchia

Tutor: Arch. Angelo Lisi

Thematic Area 5: Nature and Biodiversity

Survey field techniques for the bio-permeability analysis of a territory for a target species

Mario Pisano

Tutor: Matteo Guccione

Multi-instrumental Analysis of an ecological corridor eco-mosaic at the drainage basin scale. The case of the river Lao- Calabria

Marisa Porso

Tutor: Matteo Guccione

Inventorying of Geosites on a regional scale: the geo-reference of the sites in Sicily and Sardinia

Viviana Recchia

Tutor: Angelo Lisi

Area Tematica 6: Energia e Radiazioni

**Metodi e procedure per un sistema di sorveglianza finalizzato
alla prevenzione del traffico illecito di materiali radioattivi
nei rottami metallici**

Ing. Francesco Quaranta

Tutors: Maurizio Borreca

Ing. Sara Marani

Thematic Area 6: Energy and Radiation

Methods and procedures for a monitoring system finalized to the prevention of illicit trafficking of radioactive sources in scrap metal

Francesco Quaranta

Tutors: Maurizio Borreca

Sara Marani

Area Tematica 8: Cultura Ambientale e Sviluppo Sostenibile

L'informazione ambientale e i mezzi di comunicazione: indagine sulla visibilità delle tematiche ambientali e dell'APAT attraverso carta stampata e pagine web

Dr.ssa Giluliana Bevilacqua

Tutor: Lorena Cecchini

Usabilità e ricerca nel sito Web dell'APAT

Dr.ssa Livia Bidoli

Tutor: Dr.ssa Carolina Laudiero

Analisi dei criteri per un corretto sviluppo di un portale web.

Un caso di studio: il progetto per il portale APAT

Dr. Alessandro Mecarelli

Tutor: Dr.ssa Carolina Laudiero

La Comunicazione pubblica-istituzionale on-line sui temi ambientali

Dr. Alessandro Bonfà

Tutor: Dr.ssa Grazia Maria Chianello

Progettazione di specifiche per i processi di informatizzazione del servizio per i rapporti con il pubblico

Dr. Alessandro Caramis

Tutor: Ing. Grazia Maria Chianello

Le istanze formali di accesso alle informazioni ambientali.

Strumenti e mezzi idonei alla realizzazione del diritto di accesso

Dr.ssa Antonella Manni

Tutor: Ing. Grazia Maria Chianello

Elaborazione di dati ambientali e territoriali nel modulo nazionale SINAnet

Ing. Daniele Dell'Osso

Tutor: Ing. Michele Munafò

Ing. Giuliano Cecchi

Definizione di un questionario per lo sviluppo di una ricerca sui fabbisogni formativi dei docenti sull'educazione ambientale e allo sviluppo sostenibile

Dr.ssa Angela Castucci

Tutor: Dr.ssa Stefania Calicchia

Sviluppo e contributi documentali di divulgazione su temi ambientali

Dr. Giancarlo Giangrasso

Dr. Michele Cardaropoli

Tutor: Dr.ssa Stefania Calicchia

Azioni preliminari per la realizzazione di un "meta-catalogo" delle attività di formazione ambientale promosse nell'ambito del Sistema delle Agenzie per la Protezione dell'Ambiente (APAT/ARPA/APPA)

Stagista: Dr.ssa Mariarita Ciatti

Tutor: Ing. Gaetano Battistella

Dr.ssa Alessandra Casali

Sviluppo e realizzazione di moduli formativi divulgativi a carattere ambientale per la FAD su "introduzione alle tematiche ambientali"

Dr.ssa Maria Grazia Di Marzo

Tutors: Ing. Gaetano Battistella

Dr.ssa Daniela Antonietti

Il prototipo della pagina web della Formazione Ambientale a Distanza APAT

Claudio La Rosa

Tutors: Ing. Gaetano Battistella

Dr.ssa Daniela Antonietti

Nuovi sistemi di gestione ambientale a livello locale: il progetto APAT "Piccoli Comuni", creazione di un "Eco - Catasto" dei dati ambientali

Dr.ssa Vittoria Mazzetti

Tutors: Ing. Gaetano Battistella

Dr. Giovanni Michele Pompejano

Le passività ambientali: uno strumento utile per la tutela ambientale

Dr. Alessandro Pace

Tutors: Ing. Giuseppe Di Marco

Dr.ssa Tiziana Cianflone

Analisi tecnico-scientifica delle istruttorie di danno ambientale redatte dall'APAT

Dr.ssa Elisabetta Pagliano

Tutors: Ing. Giuseppe Di Marco

Arch. Franco Bagli

I controlli su campo come metodo di validazione del CLC2000

Dr. Marino Polvani

Tutor: Ing. Claudio Maricchiolo

La gestione del problema polveri nel porto di Civitavecchia

Dr. Andrea Balzani

Tutor: Ing. Alfredo Leonardi

Thematic Area 8: Environmental Culture and Sustainable Development

Environmental information and media: report on the visibility of APAT and environmental themes through press and web pages

Giuliana Bevilacqua

Tutor: Lorena Cecchini

Usability and Research in the APAT Website

Livia Bidoli

Tutor: Carolina Laudiero

Analysis of the criteria for the right development of a web portal.

A case study: the plan for the APAT portal

Alessandro Mecarelli

Tutor: Carolina Laudiero

The institutional on line communication on environmental thematic

Alessandro Bonfà

Tutor: Grazia Maria Chianello

Project of specifications for the processes of informing of the service for the relationships with the public

Alessandro Caramis

Tutor: Grazia Maria Chianello

The formal requests to the environmental informations.

Instruments and steps to realize the access's right

Antonella Manni

Tutor: Grazia Maria Chianello

Environmental and territorial data processing in modulo nazionale SINAnet

Daniele Dell'Osso

Tutors: Michele Munafò

Giuliano Cecchi

Definition of a questionnaire for the development of a survey on the teachers' training requirements on the environmental education and to the sustainable development education

Angela Castucci

Tutor: Stefania Calicchia

Development of technical-scientific contribution to spread the environmental issues

*Giancarlo Giangrasso
Michele Cardaropoli
Tutor: Stefania Calicchia*

Preliminary actions to elaborate a "meta-catalogue" of environmental capacity building activities carried-out by Agencies System for Environmental Protection (APAT/ARPA/APPA)

*Stagista: Dr.ssa Mariarita Ciatti
Tutor: Gaetano Battistella
Alessandra Casali*

Development and carrying out of diffusive environmental modules for e-learning about "Introduction to environmental issues"

*Maria Grazia Di Marzo
Tutors: Gaetano Battistella
Daniela Antonietti*

The web page of Apat environmental E-Learning prototype

*Claudio La Rosa
Tutors: Gaetano Battistella
Daniela Antonietti*

New environmental management local systems: the "Small Municipalities" project, creation of an "Eco-cadastre" of environmental data

*Vittoria Mazzetti
Tutors: Gaetano Battistella
Giovanni Michele Pompejano*

Environmental liabilities: a useful tool for environmental protection

*Dr. Alessandro Pace
Tutors: Giuseppe Di Marco
Tiziana Cianflone*

Technical-scientific analysis of the investigations of environmental damage evaluation carried out by APAT

*Elisabetta Pagliano
Tutors: Giuseppe di Marco
Franco Bagli*

Field check campaign as a method to evaluate the CLC2000

Marino Polvani

Tutor: Claudio Maricchiolo

**Management of public complaints due to dust pollution
in the port of Civitavecchia**

Andrea Balzani

Tutor: Alfredo Leonardi

**ABSTRACTS DELLE TESI DI STAGE ELABORATE
NEL CORSO DELLA I SESSIONE 2004**

**ABSTRACTS OF THESES PERFORMED DURING
THE 1ST SESSION OF STAGES 2004**

AREA TEMATICA 1
ARIA

THEMATIC AREA 1
AIR



I Modelli di riferimento per la diffusione in atmosfera degli inquinanti: cenni teorici e applicazioni pratiche

Dr.ssa Michela Sinesi

Tutor: Dr. Carlo Dacquino

Il Decreto Legge n. 351/1999, ha attuato la direttiva quadro europea 96/62, in materia di valutazione e gestione della qualità dell'aria ambiente¹, e si pone, tra gli altri, l'obiettivo di "mantenere la qualità dell'aria ambiente laddove è buona e migliorarla negli altri casi" (art.1). Abroga una serie di decreti ministeriali attuativi della vecchia normativa, in particolare quello concernente *i criteri per la raccolta dei dati inerenti la qualità dell'aria*. La vera novità è rappresentata dal sistema informativo adottato; gli enti governativi territoriali² vengono autorizzati ad usufruire di diversi strumenti quali: le reti di monitoraggio, i modelli di dispersione e gli inventari di emissione per il controllo della qualità dell'aria.

Il decreto stabilisce una suddivisione del territorio nazionale in zone, attraverso una valutazione preliminare della qualità dell'aria.³ Le zone sono classificate in funzione del livello di inquinamento e ad ognuna di esse si affianca un sistema informativo idoneo, identificato con un monitoraggio in continuo, una campagna periodica di misura o una simulazione ad opera di modelli. Più precisamente là dove il livello di inquinamento è inferiore alla *soglia di valutazione superiore* le misure puntuali possono essere combinate con le tecniche di simulazione dei modelli e per valori al di sotto della *soglia di valutazione inferiore* è ammesso il solo uso dei modelli. I valori soglia come i valori limite sono indicati in un apposito allegato mediante recepimento di specifiche direttive comunitarie.

La 351 esprime la necessità di affiancare alle normali tecniche di rilevamento e misurazione, sia modelli meteorologici sia modelli per il calcolo della dispersione degli inquinanti. L'impossibilità, il più delle volte, di una adeguata copertura spazio-temporale da parte delle stazioni di monitoraggio, rendono le misure dei parametri ambientali insufficienti da sole a verificare il rispetto dei limiti imposti alle sorgenti esistenti o dei valori di qualità dell'aria. Diventa quindi necessaria l'adozione di strumenti aggiuntivi in grado di colmare le lacune esistenti; tali strumenti sono individuati nei modelli matematici. L'elevato dettaglio con i quali i modelli considerano le variazioni spazio-temporali delle emissioni e delle condizioni meteorologiche e la capacità di valutare l'impatto delle sorgenti emmissive e di distinguerne i contributi, li rendono utili nell'individuazione di efficaci strategie ambientali.

¹ L'aria ambiente, nozione impiegata in luogo di atmosfera, si tratta dell'aria esterna presente nella troposfera ad esclusione di quella presente nei luoghi di lavoro.

² Le regioni, le province o i comuni.

³ La valutazione preliminare avviene tramite monitoraggio della qualità dell'aria.

L'EPA, Agenzia Americana per la protezione dell'ambiente, consapevole dei vantaggi che oggi i modelli possono offrire, ha creato al suo interno un gruppo operativo nel campo della modellistica. Questo è responsabile non solo di individuare quali siano oggi i migliori modelli in commercio, ma anche di testarne la validità e l'efficacia, oltre che tenerli continuamente aggiornati. AERMOD, CALPUFF, CALINE, ISC3, sono alcuni dei modelli citati che ritroviamo nell'elenco che l'agenzia americana fornisce, in cui, inoltre, sono descritte le proprietà dei modelli e le applicazioni possibili.

L'APAT, sezione Bonifiche delle aree contaminate, ha deciso di acquisire un software BREEZE (AIR e HAZ), contenente al suo interno i modelli più importanti, descritti nelle linee guida dell'EPA. L'intento è di avere uno strumento semplice ed efficace, utile nell'attività di controllo che l'APAT svolge in campo ambientale.

Il presente lavoro offre una panoramica sui modelli, da che cosa sono, ai campi di applicabilità, agli input necessari per farli funzionare. Inoltre sono descritti alcuni dei fenomeni più importanti della dispersione atmosferica, da cui si ottengono gli algoritmi che caratterizzano il tipo di modello.

È il modo di descrivere la realtà che differenzia tra loro i modelli ed è di massima importanza capire quali sono i modelli più adatti per simulare una data situazione, quale la loro affidabilità e se ci sia la possibilità di implementazione e miglioramento. I modelli studiati in dettaglio sono due: AERMOD un modello gaussiano in cui la concentrazione è simulata da un pennacchio continuo e CALPUFF un modello gaussiano più complesso, in cui la concentrazione viene calcolata come sommatoria dei contributi di singole nuvole d'inquinante. Ciascun modello viene descritto mettendo in evidenza cosa può simulare (ad esempio un'area industriale piuttosto che l'evoluzione dello strato limite atmosferico), il dominio di calcolo su cui può eseguire la simulazione, il tipo di inquinante che può osservare, quali sono i fenomeni che prende in considerazione (deposizione secca/umida, reazioni chimiche), se è un modello stazionario oppure di tipo evolutivo (utile per descrivere le emissioni discontinue). In ultimo è mostrata l'applicazione di un modello, AERMOD, su dati meteorologici reali. La simulazione è fatta sui primi 20 giorni del Gennaio 1996 (di cui si avevano i dati) e mostra l'evoluzione della concentrazione giornaliera di CO, nell'area prescelta. Inoltre è fornito per un singolo giorno, il 10 Gennaio, il valore di concentrazione oraria, da cui si può osservare l'influenza sulla dispersione d'inquinanti, del trasporto meccanico e turbolento. L'esercizio è stato fondamentale per prendere confidenza con lo strumento e testarne la validità.

The air quality models: theories and applications

Michela Sinesi

Tutor: Carlo Dacquino

The Italian Act n. 351/1999, the actuation of the European Directive 96/62, recommends the *air quality modelling techniques* as a useful instrument to monitor and prevent of significant environmental deterioration. The Act recognizes the importance of the models, so there are two air quality limits under that it is possible to use model and measurement together and only models to control the quality of the air. Due to the limitation in the spatial and temporal coverage of air quality measurements, monitoring data normally are not sufficient as the sole basis for demonstrating the adequacy of emission limits for existing sources. Also the impacts of a new source that does not yet exist can only be determined through modelling. Air quality measurements can be used in a complementary manner to dispersion models, with due regard for the strengths and weaknesses of both analysis techniques. Measurements are particularly useful in assessing the accuracy of model estimates.

EPA's (the US Environmental Protection Agency) Guideline on Air Quality Models, addresses the regulatory application of air quality models for assessing criteria pollutants under the Clean Air Act. The Guideline is appropriate for use by other State agencies with air quality and land management responsibilities. The Guideline serves to identify, for all interested parties, the best modelling techniques, supported by sound scientific judgement.

The APAT (the Italian Environmental Protection Agency) got a BREEZE AIR and BREEZE HAZ software, following the EPA's Guideline. Both software packages a series of dispersion models, as AERMOD, CALPUFF, etc. etc., that allow to increase the productivity, visualize data and quickly analyse air quality issues. The first are models to simulate the *simple release* in a domain and the second the *accidental release* chemical and not.

In this paper, we used two EPA's recommended new dispersion models, AERMOD and CALPUFF:

AERMOD is a Gaussian plume dispersion model with boundary layer parameterisation also the last version of the model better characterizes dispersion around buildings (downwash effects). CALPUFF is a Lagrangian dispersion model that simulates pollutant release as a continuous series of puffs. This is a preferred technique for non-steady state conditions and long-range air pollution transport assessment (more than 50km until 100km).

The goal of the present work is to explain what are models, the fields of application and to use a particular model, in this case AERMOD, to test which are the usual problems working with dispersion models, for example:

the input data → the number and type of input and the accuracy, etc. etc.

the domain → simple or complex terrain, how to acquire data, the format of

the data etc. etc.

the pollutant → what the model can do: which are the atmospheric chemical reaction that the model can simulate or the physical phenomena that the model consider (dry deposition, wet deposition, particular matter), etc. etc.

For this reason, we have simulate 20 days, from January 1st to 20th of 1996, we used meteorological data of the Breeze Air software. Also we focused on one day, the January 10th, to observe the hourly concentration.

AERMOD improve productivity by offering the following advantages:

The easy user guide intuitive graphical interface with full screen data entry Constant 2-D and 3-D visualization of model input and output data To share the model input and output data with other programs Enhanced model run time and memory performance

Still in comprehension:

We didn't use the two interfaces of the model: AERMAP and AERMET, so we don't know how they work, especial the input meteorological data and their accuracy.

It doesn't have a really good graphics program to generate comprehensive graphical output data. The model allow to use Surfer software (for this reason the output data can be shared with other programs), but it is little bit odd that AERMOD has a very good graphical interface for input data and not for output (the most important)

The air quality modeling techniques are useful instruments to simulate pollutant release and they can be suitable, in addition to the normal measurements, for a regulatory program. It is important to remind that the consistency in the selection and application of models and data bases should be sought, even in case-by-case analyses; there is no one model capable of properly addressing all conceivable situation. Refined models that more realistically simulate the physical and chemical process in the atmosphere and that more reliably estimate pollutant concentrations, are needed. Thus, the improvement of the models is considered to be continuous. Any way modeling techniques are easy and fast to visualize different kind of scenarios and to prevent critical events, and the represent the new generation of the techniques used in the regulatory air quality programs.

Analisi delle Variazioni bioclimatiche

Dr. Lorenzo Teodonio

Tutor: Dr. Franco Desiato

I cambiamenti climatici sono al centro di numerosissimi studi ed hanno un'evidente rilevanza nella società. La specificità della presente tesi è utilizzare la Bioclimatologia per indagare il rapporto fra il riscaldamento globale e la biodiversità. La Bioclimatologia è la scienza ecologica che si occupa delle interazioni fra il clima e gli esseri viventi. Nell'ambito della Climatologia, la Bioclimatologia segnala l'evidente aumento della temperatura media e la diminuzione del tasso di precipitazione in numerose zone della Terra.

La metodologia presentata è applicata al caso specifico della Sardegna e può essere usata come esempio per lo studio statistico dei dati meteorologici su base mensile in altri luoghi. Tali dati sono stati raccolti nelle varie reti di stazioni meteorologiche presenti sul territorio e utilizzati sotto forma di indicatori ambientali, secondo un metodo standard utilizzato anche in altri paesi del Mediterraneo. Questi indici sono calcolati utilizzando la Precipitazione, la Temperatura Massima e Minima per rappresentare la variabilità nel tempo di questi dati. Lo studio di questi indicatori e il confronto con le serie storiche (i dati riguardano il periodo 1955-2000) indicano un aumento dell'aridità, ossia una diminuzione delle precipitazioni, e rappresentano elementi fondamentali alle latitudini medie per la comprensione del clima globale.

Analysis of bioclimate changes

Lorenzo Teodonio

Tutor: Franco Desiato

Climate change is central to numerous studies and has a very important impact on the society and on the human life. The aim of the present work is to use the Bioclimatology to investigate the link between this global warming and the distribution of biodiversity. Bioclimatology is an ecological science that studies the interactions between the climate and the living organisms. Among Climatology approaches, Bioclimatology is very powerful to study the evident increase in the global average temperature and the decrease in the rate of precipitation in many regions on the Earth.

In this work, this methodology was used in the specific case of the Sardegna and is proposed for the statistical study of other meteorological data on a monthly base. The data have been collected by the diverse nets of meteorological stations present in a definite zone and are considered as environmental indexes, according to a standard method used also in other Mediterranean countries. These indexes are calculated using the Precipitation Rate and the Maxima and Minima Temperature to represent the variability during the time. The study of these parameters and the comparison with the historical series (the data compress the period 1955-2000) indicate an increase in the aridity, i.e. a decrease in precipitations, and represent fundamental elements in the middle latitudes to understand the global climate.

AREA TEMATICA 2
ACQUA

THEMATIC AREA 2
WATER



L'effetto Coanda in ambiente costiero

Dr. Luca De Antoniis

Tutor: Ing. Francesco Lalli

Nel presente studio sono stati descritte e discusse delle simulazioni numeriche ed esperimenti, eseguite per investigare l'interazione fra un getto e una parete laterale, in presenza di acque basse. Fondamentalmente, l'analisi è riferita ad effetti ambientali di strutture marine, come ad esempio le modifiche apportate al campo fluidodinamico di un fiume lungo il tratto litoraneo della foce, in ipotesi di acque basse, dalla presenza di strutture marine. Tipicamente lavori di ingegneria civile generano significanti effetti ambientali lungo la costa, a causa della modificazione del campo fluidodinamico. Il problema riguarda come migliorare la dispersione delle acque fluviali, con particolare attenzione alla qualità delle acque lungo la costa. Il problema è complesso, a causa delle interazioni del fiume con strutture marine. Questa configurazione è la combinazione di due campi del flusso note in meccanica dei fluidi come "jet in a cross-flow" e "impact jet on a wall". Gli effetti della stratificazione sono stati trascurati e l'interesse si è concentrato su caratteristiche barotropiche del campo, come ad esempio le interazioni tra il flusso dal fiume e eventuali strutture del porto. L'analisi numerica è stata eseguita valutando la media lungo la profondità, della soluzione di un modello di equazioni di acque basse (shallow water) e la soluzione numerica del problema discreto è stata ottenuta tramite un metodo alle differenze finite. Gli esperimenti sono stati compiuti in un impianto di acque basse, ottenendo l'analisi del campo fluidodinamico tramite una tecnica PIV i risultati ottenuti indicano l'importanza dell'effetto Coanda in questa configurazione. Si è notato un accordo significativo tra soluzioni numeriche e dati sperimentale.

Coanda effect in coastal environment

Luca De Antoniis

Francesco Lalli

In the present work some numerical simulations and experiments, carried out in order to investigate jet-wall interaction in shallow-water, are described and discussed. Basically, the aim is related to environmental effects of marine structures, e.g. the modifications of the hydrodynamic field due to the interaction of river run-off with a shallow coastal water body, in the presence of marine structures. Stratification effects are neglected and the interest is focused on barotropic features, e. g. the interactions between the flow from the river and harbor structures. The numerical analysis was carried out by the classical depth averaged shallow water equations and the numerical solution of the discrete problem was achieved by a finite difference method. The experiments were performed in a shallow water tank, obtaining the flow field by PIV. The results point out the importance of Coanda effect in this framework. The comparison between numerical solutions and experimental data shows a meaningful agreement. Typically, civil engineering works give rise to several significant environmental effects along the coast, by means of flow pattern modification. Transport of sediments regime and (generally polluted) fresh water diffusion along the near shore are the most common aspects in coastal engineering. In particular, the motivations of the present work are related to the problem of polluted fresh water concentration along the near shore, under the effect of marine structures. The question to be solved is: how does the polluted river water spread and how such spreading can be improved, from the point of view of water quality along the shore. The problem is complex, due to the interactions of the river flow with the sea stream and with marine structures. This configuration is the combination of two flow fields encountered in fluid mechanics, known as the "jet in a cross-flow" and the "impact jet on a wall".



Le Unità Fisiografiche Morfologiche della costa italiana. I tratti di costa omogenei di Liguria e Toscana settentrionale

Dr. Massimiliano Archina

Tutors: Ing. Stefano Corsini

Ing. Angela Barbano

Dr. Marilina Del Gizzo

Questo lavoro s'inserisce nell'ambito di un progetto incentrato sull'analisi dello stato dei litorali italiani. In particolare l'A.P.A.T. - Dipartimento Tutela Acque Interne e Marine - Servizio Difesa delle Coste sta redigendo le Linee Guida per una corretta progettazione ed esecuzione di opere di protezione delle coste.

Parallelamente, il presente lavoro s'inserisce anche nell'attività di progettazione e realizzazione di un Sistema Informativo Territoriale per l'ambiente costiero, che lo stesso Servizio Difesa delle Coste ha iniziato ad allestire, sulla base di alcuni progetti finalizzati alla Gestione Integrata delle Zone Costiere in Italia, dal punto di vista sia dell'evoluzione naturale che degli effetti indotti dall'antropizzazione.

Elemento base per la salvaguardia di un tratto costiero è l'Unità Fisiografica, definita come un tratto di costa nel quale i materiali sedimentari presentano movimenti confinati all'interno dei suoi due limiti estremi, e tale che lungo i suddetti limiti gli scambi siano da considerarsi nulli. A partire dall'Unità Fisiografica vengono riferiti tutti i dati sia storici che sperimentali.

L'approccio di analisi utilizzato si basa sullo studio delle principali caratteristiche fisiografiche di un ambiente costiero e delle relazioni di interdipendenza che s'instaurano fra le diverse variabili descrittive.

L'obiettivo è di suddividere i litorali del territorio italiano in unità fisiografiche morfologiche in base a parametri considerati relativamente ai dati disponibili, ovvero morfologia emersa della costa, morfologia sommersa (andamento delle linee batimetriche lungo costa), osservazione dell'orientamento della linea di riva e della natura litologica della costa stessa.

Una volta individuate le Unità Fisiografiche, si è proceduto alla suddivisione di ognuna di esse in sub-unità, identificando il tipo di costa; si sono venuti così a costituire dei Tratti di Costa Omogenei. Un primo esempio è rappresentato dal tratto compreso tra il confine Francia-Italia e il bacino portuale di Livorno, lungo i litorali della Liguria e della Toscana settentrionale.

The Physiographical and Morphological Units of the Italian coast. Homogeneous Features of the coastline of Liguria and Northern Tuscany

Massimiliano Archina

*Tutors: Stefano Corsini
Angela Barbano
Marilina Del Gizzo*

This work is a part of a project focused on the analysis of the state of Italian shorelines. In particular the A.P.A.T.-Department for Protection of Inner Waters-Coastal Defence Service is drawing up the Guidelines for the correct planning and execution of works for the protection of coasts.

At the same time, it also forms part of a project for the planning and execution of a Territory Information System on the coastal environment, which the Coastal Defence Service has begun to prepare, based on projects aimed at the Integrated Management of Italy's coastal areas, from the point of view of both natural evolution and affects induced by the human development.

The basic element for the analysis and the safeguard of a coastal area is the Physiographical Unit, defined as a coastal feature in which the movement of sediment is confined exclusively within its two extreme limits, and such that along these limits the exchanges are to be considered null. All historical and experimental data referred to, is taken from the Physiographical Unit.

The approach of this analysis is based on the study of the main physiographical characteristics of a coastal environment and of the interdependent relationship that is established between various variables.

The objective is to subdivide shorelines of the Italian territory into Morphological Physiographical Units on the basis of available data, e.g. emerged morphology of the coast, submerged morphology (the course of bathymetric lines along the coast), and the observation of shorelines and the litological nature of the same coast.

Once the Physiographical Units have been identified, a further sub-division based on coastal type is carried out to create sub-units. In this way Homogenous Features of coast can be recognized. One of the first examples is represented by the coastal features that can be found between the border of France-Italy and the harbour river basin of Livorno, along the shorelines of Liguria and northern Tuscany.

**Pubblicazione sul sito WEB APAT del tema
“Difesa del Suolo - Strategia Europea”**

Dr. Piercarlo Vicentini

Tutor: Dr.ssa Francesca Quercia

Il presente progetto di lavoro ha l'obiettivo di offrire a chi svolge un ruolo tecnico nell'ambito della difesa del suolo o a chi è comunque interessato a questo argomento, una panoramica degli sviluppi della *Strategia Europea di Difesa del Suolo*. Il risultato di tale progetto è consistito nella pubblicazione sul sito dell'APAT alla voce "Temi", argomento "Difesa del Suolo - Strategia Europea", di sintesi in italiano e di agevole lettura della Comunicazione COM (2002)179, nonché della struttura e del programma di lavoro della Strategia Europea di difesa del Suolo. Si è poi ritenuto, per esigenze di più facile consultazione, di pubblicare in formato PDF, accessibile come *link* dallo spazio "approfondimenti" in fondo alla pagina, le sintesi dei Mandati e dei Rapporti Finali (Draft) dei cinque Gruppi Tecnici di Lavoro, che rappresentano la base tecnica e "sostanziale" sulla quale la Commissione Europea svilupperà a breve il prodotto finale che si attende.

L'importanza della protezione del suolo è stata oggetto di attenzione da parte della Commissione Europea nel 2002. A seguito della pubblicazione nel 2001 del 6° EAP (European Action Plan) in campo ambientale, la Commissione Europea ha infatti adottato la *Comunicazione COM (2002)179 definitivo, 'Verso una Strategia Tematica per la Protezione del Suolo'*, assumendo un impegno politico specifico su questo tema.

Al suolo viene riconosciuto lo svolgimento di molte funzioni vitali dal punto di vista ambientale, quali la produzione di biomassa, lo stoccaggio e la trasformazione di elementi minerali, organici e di energia, il filtro per la protezione delle acque sotterranee e lo scambio di gas con l'atmosfera. Inoltre il suolo svolge un ruolo fondamentale come supporto alla vita, agli ecosistemi, come riserva di patrimonio genetico e di materie prime, come custode della memoria storica e come elemento essenziale del paesaggio. Per consentire al suolo di svolgere le sue funzioni è pertanto necessario mantenere le sue condizioni difendendolo dai processi di degrado che ne danneggiano la salute. Fra questi, la Comunicazione (2002)179 individua:

l'erosione

la diminuzione di materia organica

la contaminazione locale e diffusa

l'impermeabilizzazione

la compattazione

la diminuzione della biodiversità

la salinizzazione

le frane e le alluvioni

Si tratta di minacce che non sono presenti uniformemente su tutto il territorio euro-

peo anche se vi sono evidenze che il degrado del suolo sta ovunque generalmente tendendo ad aumentare.

Pertanto, la Comunicazione (2002)179 ritiene opportuno mettere a punto idonee misure per arrestare e prevenire i processi di degrado e sviluppare per il futuro un sistema europeo di monitoraggio che consenta una migliore comparabilità dell'informazione. Con questi obiettivi la Commissione ha dato il via allo sviluppo di una Strategia Tematica per la Difesa del Suolo (STS - Soil Thematic Strategy).

Sulla base delle linee programmatiche e delle priorità individuate dalla COM(2002)179, la Commissione ha costituito nel 2003 cinque Gruppi di Lavoro Tecnici (Technical Working Groups - TWG):

TWG Contaminazione

TWG Erosione

TWG Diminuzione materia organica

TWG Monitoraggio

TWG Ricerca

I primi tre Gruppi Tecnici hanno ricevuto un mandato specifico sulle tre minacce ritenute prioritarie e competenza sulle altre minacce (compattazione, salinizzazione, ecc.); i successivi due Gruppi Tecnici, viceversa, svolgono funzioni trasversali.

Ciascun gruppo di lavoro è costituito da circa 40-50 membri, rappresentanti degli Stati Membri, di associazioni 'stakeholder' e di organismi europei competenti. Il coordinamento tecnico dei TWG è gestito dalla DG Ambiente della Commissione. I rapporti prodotti dai gruppi vengono revisionati e commentati da un Advisory Forum di esperti e da un Gruppo di Lavoro della Commissione che garantisce l'integrazione della STS con le altre normative europee.

L'impegno della Commissione ha nel corso del 2004 subito delle modifiche: anche se non ufficialmente, il prodotto che si attende dovrebbe consistere nella pubblicazione, nei primi mesi del 2005, di una Direttiva quadro sulla difesa del suolo. La decisione finale spetterà ai nuovi Organi Comunitari di prossima nomina.

**Publication on the APAT web site of the topic
"Soil protection - European Strategy"**

Piercarlo Vicentini

Tutor: Francesca Quercia

The present work aims to offer an overview of the developments of the European *Soil Thematic Strategy* to those who have a technical role in the soil protection, or, in general, to those who are interested in this subject. The result of this work consists of a publication on the APAT web site, under the link "Temi- Suolo e Territorio", topic "Difesa del Suolo - Strategia Europea", of easy-reading synthesis in Italian of the European Commission Communication COM (2002)179, and of the structure and the working schedule of the Soil Thematic Strategy. It was also thought to publish in PDF format, from the link "approfondimenti" at the bottom of the page, the synthesis of the mandates and the draft final reports of the five Technical Working Groups, that represent the technical and substantial ground upon which the European Commission will shortly develop the expected Soil Policy.

Soil protection has been addressed by The European Commission in 2002. Following the publication in 2001 of the sixth European Environment Action Plan, the European Commission adopted the COM (2002) 179 "Towards a Thematic Strategy for Soil Protection", building on a specific political commitment to this issue.

Soil performs many environmental key-functions which are: biomass production, storage, filtering, buffering and transformation and plays a central role in water protection and the exchange of gases with the atmosphere. It is also a habitat and gene pool, an element of the landscape and cultural heritage, and a provider of raw materials. In order to perform its many functions, it is necessary to maintain soil condition. Among the threats to soil the COM (2002) 179 recognizes:

erosion

decline in organic matter

local and diffuse contamination

sealing

compaction

decline in biodiversity

salinisation

landslides and floods

These threats do not apply evenly across Europe but there is evidence that degradation processes are getting worse. Thus, the COM (2002)179 intends to adopt effective measures in order to stop and avoid degradation processes and to develop, for the future, an European monitoring system allowing for a better comparison of data. With those objectives the Commission started a thematic strategy for soil protection. According to guidelines and the priorities set out by the COM (2002)179, in 2003 the Commission established five Technical Working Groups:

TWG on Contamination
TWG on Erosion
TWG on Organic Matter
TWG on Monitoring
TWG on Research

The first three Technical Groups received a specific mandate over the three priority threats and competence over the other threats (compaction, salinisation, exc.); while the other two remaining Groups dealt with cross-cutting issues.

Each Technical Working Group is composed of 40-50 members, Member State representatives, UE Organisms representatives and, finally, stakeholders. The technical coordination of the TWGs is managed by the Commission - Environment Directorate General. The TWG's reports are reviewed by an Advisory Forum and a working group within the Commission that guarantees the respect of relevant european legislation.

During 2004 the commitment of the european Commission has been modified: even though it is not official, the expected outcome should be the publication, in 2005, of a Soil Framework Directive. The shortly renewed Organisms of the EU will take the final decision.

I fenomeni di sinkhole ed i laghetti di origine incerta

Dr. Giorgio Caramanna

Tutor: Dr.ssa Stefania Nisio

Uno dei fenomeni di subsidenza catastrofica che hanno maggiore influenza sull'assetto del territorio e sulla salvaguardia delle infrastrutture ed attività umane è quello associato alla genesi dei "sinkholes". Con questo termine, derivato dalla letteratura anglosassone ed in particolare statunitense, si indicano delle cavità ipogee a cielo aperto su litotipi vari. In generale sono caratterizzate da formazione repentina e dalla presenza di acqua nel loro interno.

A grandi linee si possono dividere in due gruppi: quelli associati a substrati chiaramente carsificabili e quelli che si formano in materiali apparentemente non soggetti a dissoluzione carsica. In questo secondo caso a volte si sono identificati materiali carsificabili in profondità, che potrebbero essere all'origine dei fenomeni di collasso, in altri casi si devono ipotizzare meccanismi più complessi per la genesi delle cavità.

L'accumulo di acqua all'interno dei sinkholes può essere dovuto sia ad una semplice raccolta di falde superficiali, raramente dall'accumulo di acque meteoriche, sia alla presenza di sorgenti alimentate da un acquifero più profondo.

Sovente vi sono apporti di fluidi (liquidi e gas) altamente mineralizzati e talvolta geotermici. La presenza di fluidi aggressivi può contribuire, o al limite essere la causa principale, della dissoluzione dei materiali e del conseguente collasso del terreno.

Da un punto di vista strutturale i sinkholes sono spesso associati a lineamenti tettonici di importanza locale e regionale, talvolta in aree al confine di dorsali carbonatiche.

La complessità delle cause coinvolte nel fenomeno si riflette anche nel tentativo di creare una nomenclatura adatta a specificare il tipo di sinkhole. In questo caso vi sono delle differenze tra i sistemi adottati dai ricercatori anglosassoni (principalmente Americani) e quelli proposti per l'Italia. Tali differenze sono essenzialmente dovute alla diversa geologia (intesa come tipologia di terreni e assetto strutturale ed idrogeologico) che caratterizza le zone soggette alla formazione dei sinkholes nel nostro Paese rispetto a quella Americana.

I casi di studio presentati sono rappresentativi di una serie di situazioni caratterizzate da diverse litologie coinvolte e da un diverso assetto geologico, strutturale ed idrogeologico. Lo scopo di questa scelta è di fornirne un quadro articolato delle fenomenologie presenti. Nello specifico si passa da sinkholes in aree carsiche, come le Acque Albule, a sinkholes in terreni di copertura, Doganella di Ninfa, attraverso una serie di situazioni intermedie.

Come metodologia di studio è stato scelto un approccio sia bibliografico che di misure dirette. Ad un'iniziale raccolta delle informazioni geologiche presenti si è associata, ove disponibile, l'acquisizione di informazioni storiche relative alle date

di formazione degli sprofondamenti. In diversi casi la verità storica è frammista a racconti fantasiosi o a vere e proprie leggende che necessitano di un'interpretazione critica per una corretta valutazione delle informazioni. Le osservazioni dirette, effettuate mediante sopralluoghi, hanno riguardato aspetti morfologici, rilievi di terreno speditivi e acquisizione di dati relativi alla geochimica delle acque.

La presenza di acqua all'interno dei sinkholes studiati ha reso necessaria l'adozione di particolari metodologie per la raccolta delle informazioni necessarie. In alcuni casi, ritenuti particolarmente significativi, l'autore (in possesso delle qualifiche professionali di Advanced European Scientific Diver e di Working Diver International Diving Schools Association) ha effettuato dei rilievi e campionamenti in immersione, secondo protocolli internazionali nella garanzia della qualità del dato e della assoluta sicurezza degli operatori.

A conclusione dello studio si è cercato di dare un'interpretazione, seppure di massima, delle fenomenologie alla base dell'innescò degli sprofondamenti. I casi di studio presentati permettono di definire alcuni trend comuni. I sinkholes risultano in chiara correlazione con lineamenti tettonici, queste dislocazioni costituiscono anche vie di risalita preferenziale per i fluidi endogeni, la presenza di materiali carsificabili (calcarei, travertini) è stata spesso riscontrata nelle aree affette dal fenomeno, in altre situazioni sembrano prevalere fenomeni di soffiatura (piping) strettamente legati alla presenza di fluidi in movimento. Le acque presenti nelle cavità costituiscono, in diversi casi, l'affioramento della falda basale. Per questo motivo i sinkholes possono costituire una via di accesso preferenziale per inquinanti e come tali devono essere adeguatamente monitorati e protetti.

Ovviamente il presente studio non può considerarsi esaustivo ma può costituire una base di inizio per studi più dettagliati su una fenomenologia che tanta importanza riveste nell'assetto del nostro territorio.

L'uso dell'immersione scientifica si è rivelato un utile "strumento" a disposizione dei ricercatori per studiare ambienti sommersi che, diversamente, non sarebbe stato possibile osservare.

The sinkhole phenomena and the ponds of uncertain origin

Giorgio Caramanna

Tutor: Stefania Nisio

Sinkholes are one of the most severe form of catastrophic subsidence that could affect the environment and human activities.

The word "sinkhole" is used, mainly by the American and English geologists, to indicate a surface depression. Usually the formation of a sinkhole is quick with a water body filling the void.

We can have sinkholes on karst terrains and on deposits that are not a clear karst surface. In this case sometimes karst bedrock has been identified under the soil cover. In other situations the origin of the subsidence is more complex.

The water found in some sinkholes comes from a surface aquifer, rarely from the rain, or from a deep aquifer through one or more springs inside the sinkhole.

Mineralized fluids rising through faults could mix with the karst aquifer. In this case there is a strong increasing of the chemical dissolution of soluble deposits (i.e. limestone, travertine).

Sinkholes are related to regional and local tectonic displacements and are seldom close to carbonate ridges and outcrops.

There is a complex nomenclature on the sinkhole's phenomena with differences between the American and Italian terms. This is due to several causes that are at the origin of the collapses and the different structural, geological and hydrogeological setting of Italy and America.

The cases studied are representative of several geological environments. We studied typical karst sinkholes (i.e. "Acque Albule" (White Waters) springs) and sinkholes in cover deposits (i.e. the sinkhole of Doganella) with some intermediate cases.

We made bibliography researches on the geology of the areas investigated and direct investigations. Where available we collected information about the date of the collapses. In some cases there are legends and popular histories about the origin of sinkholes.

Direct investigation on the morphology, geology and water chemistry of the ponds have been done. Due to the presence of the water the author (certified professional Advanced European Scientific Diver and working diver by International Diving Schools Association) made some scuba dives to collect data.

Following the data acquired by this research we can define some trends in the sinkhole genesis and flooding. There is a strong correlation between sinkholes and tectonic setting, faults are paths for endogenetic rising fluids. Some sinkholes are of karst origin, others are piping sinkholes due to the presence of fluid flows. Sometimes sinkholes are links between the deep water reservoir and the external environment. Following this, sinkholes must be protected to avoid pollution of the aquifer.

This research is just the first step for a more comprehensive study on the sinkholes features and causes. Sinkholes are a very hazardous kind of catastrophic subsidence that could affect the environment. Scientific scuba diving is a powerful “tool” for researchers to study flooded environments.

**Saggio di rilevamento geomorfologico nell'isola di Stromboli:
esempio di applicazione della normativa per la carta geomorfologica
d'Italia alla scala 1:50.000**

Dr.ssa Rosalba Mauceri

Tutor: Dr. Roberto Graciotti

Il presente saggio di cartografia geomorfologica è stato realizzato nell'isola di Stromboli per verificare e sperimentare l'applicabilità delle *Linee guida al rilevamento della Carta Geomorfologica d'Italia alla scala 1:50.000* (SERVIZIO GEOLOGICO NAZIONALE - 1994), in un contesto geomorfologico del tutto peculiare come è quello costituito da un vulcano attivo che affiora dal mare.

È stata scelta questa isola perché il suo attuale assetto geomorfologico è il risultato combinato tra l'attività vulcanica che origina di continuo nuovo materiale magmatico, ed il modellamento che esso subisce da parte degli agenti esogeni.

La seguente ricerca ha permesso di osservare e studiare i diversi morfotipi caratteristici dei processi morfogenetici di tipo vulcanico, gravitativo, costiero e fluvio-denuzionale, concentrati in una porzione molto limitata di territorio (circa 12 kmq).

L'esame critico dei risultati ottenuti permetterà di apportare le necessarie modifiche ed opportune integrazioni alla simbologia presente nella Legenda delle *Linee guida al rilevamento della Carta Geomorfologica d'Italia alla scala 1:50.000*, soprattutto per quello che riguarda l'introduzione di nuovi morfotipi, tipici del processo vulcanico, che sono stati individuati nell'isola.

Geomorphological mapping in the Stromboli island: a test of the rules for the geomorphological maps of Italy at the 1:50.000 scale

Dr.ssa Rosalba Mauceri

Dr. Roberto Graciotti

This paper provides the results of a geomorphological survey carried out in the Stromboli Island in order to test and to verify the practical application of the main guidelines for the elaboration of the Geomorphological Map of Italy at 1:50000 scale.

The Stromboli Island is an active volcano belonging to the Aeolian Islands and is located in the southern Tyrrhenian sea. This island was selected because the morphology of its landforms is the result of the volcanic activity combined with shallow weathering processes (i.e. coastal landform and dynamics).

This research allows the study of different morphosculptures related to volcanic (gravitative and fluvial), as well as coastal morphological processes restricted to a small area of the island (about 12 km²).

The critical review of the obtained results provides modifications and integration of the geomorphologic symbolism related to new volcanic morphotypes highlighted in the island.

Analisi degli interventi strutturali in difesa del suolo monitorati da APAT ai fini delle loro compatibilità ambientali

Dr.ssa Emanuela Necci

*Tutors: Dr. Leonello Serva
Dr. Michele Fratini*

Il presente lavoro è finalizzato all'analisi delle problematiche connesse alla caratterizzazione ed al monitoraggio delle falde acquifere.

In Italia, solo dagli anni '80 è nato un programma di censimento di siti potenzialmente inquinati, ma solamente con il D.Lgs. n. 22 del 5 febbraio 1997 (Decreto Ronchi) si è finalmente pervenuti a definire le azioni necessarie al risanamento ambientale.

Attualmente la normativa che regola i criteri, le procedure e le modalità di messa in sicurezza, bonifica e ripristino ambientale dei siti contaminati è il D.M. n. 471 del 25 ottobre 1999. Esso definisce i valori di concentrazione limite degli inquinanti, oltre i quali il sito deve ritenersi contaminato e descrive le procedure da seguire per il prelievo e l'analisi dei campioni. Inoltre stabilisce che il progetto degli interventi di bonifica si articola in tre approfondimenti tecnici: Piano di Caratterizzazione, Progetto preliminare, Progetto definitivo.

Un'altra normativa fondamentale per la tutela delle risorse idriche è rappresentata dal D.Lgs. n. 152 dell'11 maggio 1999, il quale stabilisce i criteri per una corretta opera di monitoraggio dei corpi idrici sotterranei, suddivisa in due fasi:

- fase iniziale, nella quale effettuare sia misure quantitative (livelli piezometrici, portate delle sorgenti), sia misure chimiche (determinazione dei parametri chimici di base stabiliti dal presente regolamento);
- fase a regime, in cui effettuare misure sui parametri di base e su tutti i parametri individuati dall'autorità preposta al controllo, per un periodo iniziale di riferimento (di almeno cinque anni) nel quale poter definire le tendenze evolutive del corpo idrico ed, in particolare, il suo stato quantitativo e chimico.

L'esigenza di definire lo stato qualitativo delle acque e le modalità di propagazione dei contaminanti presuppone la conoscenza approfondita delle caratteristiche idrogeologiche del sito e dei relativi meccanismi di contaminazione delle acque di falda. Risulta pertanto necessario attuare una ricostruzione idrogeologica del sito, che possa permettere la ricostruzione di un modello concettuale. Inoltre bisogna individuare le possibili fonti di inquinamento (diffuse o puntiformi) considerando che la distribuzione di un contaminante in falda è causata non solo dalla natura del suo rilascio (natura della sorgente, immissione impulsiva o continua), ma anche dalle proprietà chimico-fisiche del contaminante stesso (densità, viscosità, conducibilità idraulica, solubilità, volatilità, persistenza), nonché da processi di biodegradazione e dai differenti tipi di moto che si instaurano nella zona insatura e nella falda.

Pertanto, nella pianificazione del controllo dello stato qualitativo dell'acqua di falda, la realizzazione di pozzi di monitoraggio rappresenta spesso il metodo più efficace

per reperire dati di natura idrogeologica ed, in particolare, per consentire la misura dei livelli piezometrici e per effettuare campionamenti finalizzati a valutare la qualità delle acque. Inoltre, la loro presenza, permette di eseguire tests per valutare la trasmissività ed il coefficiente di immagazzinamento dell'acquifero.

Al fine di eseguire una corretta installazione dei pozzi di monitoraggio, occorre definire, prima di tutto, la tecnica di perforazione più idonea, ossia quella che, in relazione alla geologia ed alla idrogeologia del sito, consenta di preservare il più possibile la rappresentatività dei campioni d'acqua prelevati. In genere, quindi, le tecniche di perforazione non dovrebbero richiedere l'introduzione di acqua o di altri fluidi nel foro, ma quando ciò dovesse risultare inevitabile, questi dovrebbero provocare il minor impatto possibile. Nel presente lavoro è stato presentato un quadro rappresentativo di diverse tecniche di perforazione utilizzate sia per l'installazione di pozzi di monitoraggio che per la realizzazione di pozzi di emungimento di grande diametro. In particolare sono state esaminate le tecniche di perforazione a rotazione (con circolazione di fango, aria, acqua; perforazione con trivella ad asta cava o piena; perforazione a carotaggio continuo), le tecniche di esecuzione di pozzi battuti e guidati, nonché le tecniche di perforazione "Cable Tool" (percussione) e ad iniezione, considerando i loro vantaggi e svantaggi rispetto alla natura dei terreni da attraversare ed alla possibilità di prelevare campioni rappresentativi.

Un ulteriore fattore fondamentale è rappresentato dal materiale scelto per il completamento dei pozzi. Sono stati quindi descritti i materiali più comunemente utilizzati per i tubi di rivestimento ed i filtri dei pozzi (acciaio, a base di fluoropolimeri, materiali termoplastici): tali materiali, oltre a dover garantire la durata nei confronti dei processi di degradazione chimico-fisica da parte dei contaminanti e la resistenza meccanica sia nella fase di sviluppo del pozzo, sia in quella di esercizio, devono anche risultare inerti rispetto alle sostanze presenti in falda.

Inoltre sono stati descritti i parametri progettuali dei pozzi (diametro, filtro, dreno, sigillatura del pozzo, rivestimento protettivo) necessari per eseguire il loro completamento in maniera consona al sistema acquifero ed alle finalità dei pozzi stessi (pozzi di pompaggio o pozzi di monitoraggio).

Infine, un ruolo non meno importante degli altri è rappresentato dalle operazioni di sviluppo del pozzo, che prevedono accurate operazioni di spurgo con lo scopo di eliminare eventuali residui di fango di perforazione, aumentare la permeabilità locale dell'acquifero ed ottenere una migliore portata specifica.

Oltre alle tecniche di perforazione, completamento e sviluppo di pozzi di monitoraggio, sono state descritte anche le tecniche di campionamento diretto ("direct push") delle acque sotterranee, le quali consentono di effettuare campionamenti istantanei di acqua tramite un tubo finestrato in acciaio inossidabile infisso direttamente nella formazione acquifera, con tutti i vantaggi e svantaggi che un simile metodo può arrecare.

In conclusione, sono state esaminate anche le tecniche multilivello di campionamento e monitoraggio (cluster wells, nested wells, postazioni multilivello con packers) esaminando, anche in tal caso, i vantaggi o gli inconvenienti che tali metodi possono presentare al fine di un corretto campionamento delle acque sotterranee.

Ground-water characterization and monitoring

Emanuela Necci

*Tutors: Leonello Serva
Michele Fratini*

This study provides a comprehensive approach to ground-water characterization and monitoring. In Italy, from years '80, a program of census of hazardous waste sites is only been born, but only with the D. Lgs. n. 22 of 5 February 1997 ("Decreto Ronchi") finally has been to define the necessary actions to their remediation.

Currently the regulation of the criteria, the procedures and the modalities of sites remediation is the D.M. n. 471 of 25 October 1999. It defines the concentration values of the polluting ones, beyond which the site must be thought contaminated, and the procedures for sampling and analysis of ground-water samples. Furthermore it defines the remediation project in three steps: Characterization plan, Preliminary project, Definitive project.

Another fundamental regulation for the protection of water resources is represented by the D. Lgs. n. 152 of 11 May 1999, which establishes the criteria for a corrected ground-water monitoring plan, that is subdivided in:

- Starting phase, in which to carry out quantitative measures (piezometric levels, capacities of sources) and determination of established chemical parameters;
- Continuous conditions, in which carrying out measures on the chemical parameters and on all established parameters, during a period of five years.

Characterization of a hazardous waste site involves gathering and analyzing data to describe the processes controlling the transport of wastes from the site. It provides the understanding to predict future site behaviour based on past site behaviour.

Shallow aquifers are usually important sources of ground-water. These upper aquifers are also the most susceptible to contamination. Contaminants may enter an upper aquifer in one of the following ways: artificial recharge or leakage through wells; infiltration from precipitation or irrigation and lakes, spring discharge and evapotranspiration. Data required to assess these processes include a geometric description of the site (layering and hydraulic boundaries), storage and transmissive properties and source/sink information.

Contamination characterization begins with understanding the processes controlling transport and degradation; in addition to advection and hydrodynamic dispersion, the migration of reactive contaminants is further controlled by adsorption, desorption, chemical reactions, and biological transformation.

For site characterization, it is important to understand the transport mechanisms and ground-water flow system at a site. Once these mechanisms and systems are understood, groundwater monitoring data can be interpreted to obtain information far more useful than simple information on contaminant levels at specific points and times. The procedures used to obtain water-quality data (procedures for drilling

monitoring wells, taking samples, and having samples analyzed by a laboratory) are of critical importance.

Ground water is generally below the land surface and, therefore, difficult to observe. One of the most effective techniques for observing ground water is to use point measurements made in wells. Wells must be designed, drilled, and developed in order to measure water levels and to take water quality samples. Tests are conducted to determine transmissive and storage properties.

A variety of common well drilling methods may be used to install monitoring wells at hazardous waste sites. These methods include solid stem continuous flight and hollow stem continuous flight augering, cable tool drilling, mud and air rotary drilling, jetting, and driving well points. In particular drilling should be performed in a manner that preserves the natural properties of the subsurface materials and the drilling method should allow for the collection of representative groundwater samples. Drilling fluids (including air) should be used only when minimal impact to the surrounding formation and ground water can be ensured.

A variety of materials are available for use in casing, screening, and other structural and sampling components of monitoring wells. The most commonly used are fluoropolymer materials, metallic materials and thermoplastic materials. These materials have substantially different properties relative to strength, corrosion resistance, interference with specific contaminant measurements, expense, and availability. Consequently, they must be selected carefully and demonstrated to be the most appropriate for the particular monitoring program. Considerations should include all pertinent, site-specific factors such as well installation method, depth, geochemical environment, and probable contaminants to be monitored.

The design of the monitoring well is established before the drilling and completion methods are selected. The goal for water-quality studies is to have the well design compatible with requirements to obtain samples that accurately represent the chemical constituents of concern in ground water.

Considerations for well design include: the nature of the subsurface materials; how subsurface materials and conditions influence the selection of the well screen to be installed; well-casing and screen material; screen length and type; diameter of casing and screen (or open borehole); filter-pack materials.

All monitoring wells should be developed to create an effective filter pack around the well screen, to rectify damage to the formation caused by drilling, to remove fine particles from the formation near the borehole, and to assist in restoring the natural water quality of the aquifer in the vicinity of the well. Development stresses the formation around the screen, as well as the filter pack, so that mobile fines, silts, and clays are pulled into the well and removed. The process of developing a well creates a graded filter pack around the well screen. Development is also used to remove any foreign materials (drilling water, muds, etc.) that may have been introduced into the well borehole during drilling and well installation, and to aid in the equilibration that will occur between the filter pack, well casing, and the formation water. The development of a well is extremely important to ensuring the collection of representative ground-water samples. If the well has been properly completed, then ade-

quate development should remove fines that may enter the well either from the filter pack or the formation.

Multilevel well designs are used where data are needed on the vertical distribution of water quality and hydraulic head, or when it is suspected that contaminated water might bypass the screened interval of a single monitoring well. Several multilevel well designs suitable for water-quality sampling and water-level measurements include: cluster wells, nested wells, borehole packer systems.

Finally, with the direct push ground-water sampling technologies, the groundwater samplers are installed temporarily, a sample is collected, slug tests may be conducted, and then the sampler is removed, decontaminated, and used at the next location.

Indagine sulle citazioni di fenomeni naturali avvenuti nell'antica Roma

Dr.ssa Paola Carrano

Tutor: Dr. Mario Aversa

L'indagine sulle citazioni di fenomeni naturali avvenuti nell'antica Roma è stata condotta da un lato illustrando le concezioni che gli antichi avevano dei fenomeni stessi e dall'altro analizzando le informazioni riportate nelle fonti.

Una nota introduttiva sul mito e la storia ha cercato di porre in evidenza come sia possibile estrapolare un dato oggettivo da un evento ritenuto mitico, come nel caso di Roma le cui origini si perdono in un'epoca in cui il mito e la storia sono legati in maniera indissolubile.

Si è visto come i Greci ed i Romani vivessero gli eventi naturali come *prodigio*, come una emanazione della volontà e della forza divina. L'evento prodigioso viene affrontato in maniera più razionale dai Greci la cui attenzione era rivolta al dato scientifico: ce lo dimostra l'opera di Aristotele con la sua teoria meteorologica a spiegazione dei sismi che rimarrà in vigore fino al tardo Medioevo.

I Romani, invece, analizzano l'evento-prodigio con l'intenzione di decifrarne la simbologia e di capire il perché esso sia avvenuto in un particolare momento storico, con un'attenzione sempre rivolta alla celebrazione di quelle cerimonie espiatorie atte a ristabilire l'ordine turbato.

Parlando dei fenomeni vulcanici, si è illustrata la tradizione secondo la quale le manifestazioni telluriche e vulcaniche stesse debbano essere ricondotte all'attività dei Giganti, imprigionati da Zeus nelle viscere della loro Madre Terra (Gea). Nel caso di Roma si è esplorato il mito relativo al Gigante Caco che la tradizione vuole figlio di Vulcano il quale emana fuoco dalla bocca e vive in una grotta sull'Aventino. Viene ucciso da Eracle, l'unico eroe che è in grado di opporsi ai Giganti che sono l'espressione della forza violenta e distruttiva della natura.

Si sono analizzati i fenomeni celesti, quali i fulmini e le eclissi ed il fenomeno terrestre delle inondazioni.

Si è giunti alla conclusione che è utile proseguire l'esplorazione in questa direzione, nonostante i limiti e le difficoltà che si incontrano nella individuazione sul territorio delle evidenze geologiche che nelle fonti sono riferite ad eventi di ordine naturale. L'evento, infatti, è valutato dagli antichi in riferimento ad un particolare momento storico che le fonti possono abbracciare solo marginalmente, fornendoci indicazioni che a noi risultano vaghe ed imprecise.

Nonostante ciò lo studio deve svolgersi in un ambito interdisciplinare e la collaborazione tra lo storico, l'archeologo, il geografo ed il geologo è in grado di rinnovare le prospettive ed i risultati della ricerca.

A study of the quotations of natural phenomena during ancient roman times

Paola Carrano

Tutor: Mario Aversa

In order to study the quotations of phenomena of nature during ancient Roman times we must first individuate the conception that the ancient people had about the phenomenon itself and then analyse the evidences found.

The preliminary debate about myth and science tried to underline how it has been possible to deduct an historical fact from a mythological event. In a historical setting such as the Roman times, origins are dated so long ago that myth and history are merged together in a indissoluble bond.

We have seen as Greeks and Romans experienced the natural phenomena as omens: a divine expression of will and power.

The Greeks explain the phenomena by using a more rational approach and their attention is drawn by the scientific fact. Aristotele's theory about meteorological events is a proof of this: such theory explained the seismic activity and was considered valid until late Middle-Age times.

The Romans tried instead to analyse the phenomenon with the intention to deduce which were the reason why such prodigy occurred in such time and circumstances, they were always incline to perform religious ceremonies to atone for wrong deeds and thus restore their lost stability.

Concerning volcanic events, there was a belief according to which seismic phenomena were connected to the activity of the Giants imprisoned by Zeus inside Mother Earth (Gea). Romans considered the myth of Giant Caco, a son of Volcano, who was living in a cave at Aventino and spitted fire by his mouth. Caco was then killed by Eracle, the only hero able to contrast the devastating force of the Giants. It was common belief to associate the violent force of the huge Giants with the destructive force of nature.

The other events analysed were the celestial phenomena such as thunderbolts and eclipses and also the terrestrial phenomena of floods.

We have decided to continue our analysis with this method, despite the fact that it is difficult to individuate the geological features of a territory by following the description of the natural phenomena of those times. This is because the understanding of the event was greatly affected by the specific historical situation occurring at that time, situation that we can only partially individuate as the information handed to us are vague and inexact.

Despite this, the study must be carried on using a disciplinary approach in which the collaboration between the historian, the archaeologist, the geographer and the geologist allows to reach new perspectives and to achieve new results.

Indagine preliminare sulla evoluzione ambientale e storico-urbanistica della Magna Grecia Ionica

Dr.ssa Daniela Di Cosola

Tutor: Dr. Mario Aversa

Questa prima indagine sperimentale si è posta il problema di delineare la linea evolutiva dei caratteri ambientali di un territorio che coincide, geograficamente, con quello definito 2500 anni fa "Magna Grecia" dai coloni Greci.

È noto che il dominio ellenico si estendesse in gran parte dell'Italia meridionale: dalle coste dell'attuale Puglia, a quelle della Basilicata e della Calabria, per continuare, in una seconda fase di colonizzazione, con la Sicilia e la costa tirrenica fino alla Campania e a Cuma.

Forse è meno noto che l'aggettivo Magna (grande) stesse ad indicare solo la parte più ricca e fiorente di questa colonizzazione, quella coincidente con la fascia ionica di Basilicata e Calabria più alcune colonie strategicamente localizzate sulla costa tirrenica.

La tesi ha un duplice scopo:

- Affrontare lo studio ambientale di un territorio secondo un approccio sistemico: considerare, di un'area vasta, i molteplici aspetti rilevabili e soprattutto le relazioni, tra loro esistenti, che condizionano i processi di trasformazione dell'habitat umano.
- Aprire un fronte di studio di questo tipo in un territorio di elevata sensibilità, per il quale una pianificazione territoriale integrata potrebbe significare valorizzazione ed ottimizzazione di grandi potenzialità.

I ritrovamenti archeologici sono una minima parte di quello che l'esplosione della cultura e della civiltà greca produsse nell'Italia meridionale 2500 anni fa. Le fonti storiche, letterarie, gli studi antropologici, se correttamente interpretati in chiave geo-ambientale possono aiutare a comprendere i reali motivi per cui questo mondo arcaico così ricco e operoso sia scomparso repentinamente.

Conosciamo le guerre greco-romane e abbiamo cognizione della successiva dominazione romana nell'Italia meridionale, ma ci chiediamo se le conseguenze belliche possano essere state così devastanti da annullare non solo le preesistenze ma anche vitalità di questa area piena di risorse.

Dobbiamo far riferimento al concetto di derivazione ecologica di *carrying capacity* ed ipotizzare il collasso dell'antico sistema insediativo a causa di un disequilibrio tra forze naturali ed antropiche?

Altri esempi, nella storia, ci mostrano come alcune civiltà siano scomparse improvvisamente, a seguito di catastrofi, risulta allora plausibile pensare al verificarsi, anche nel nostro caso, di eventi naturali che abbiano modificato l'assetto ambientale rendendolo invivibile?

Considerando la situazione attuale, è interessante notare che, dopo secoli, negli

ultimi cinquanta anni un nuovo processo insediativo interessa l'area della Magna Grecia ionica. Un processo veloce con potenziale evolutivo ancora inespresso, che presenta delle evidenti analogie con il precedente.

Non possiamo fare a meno di chiederci quale sarà il futuro di questo territorio, si ripeterà quanto accaduto migliaia di anni fa? Si arriverà nuovamente al collasso? Il futuro non siamo in grado di prevederlo, ma una valutazione critica delle condizioni del sistema costiero e della sua evoluzione possiamo farla, con l'auspicio che una pianificazione attenta ed una corretta gestione dell'ambiente possano ristabilire l'equilibrio tra uomo e natura e mantenerlo il più a lungo possibile.

Parole chiave: Magna Grecia Ionica, Ecosistema Territoriale, Sistemi Insediativi, Evoluzione Urbanistica, Evoluzione dei fattori ambientali.

Preliminary investigation of the environmental, historic and urbanistic evolution of the jonian Magna Grecia

Daniela Di Cosola

Tutor: Mario Aversa

The present inquiry was aimed at illustrating the evolution of the environmental features of an area which geographically encompasses the territory which, 2500 years ago, was named "Magna Grecia" by the first Greek settlers.

It is well known that the Hellenic empire reached far into the whole of Southern Italy: from the coastlines of the present Apulia to the shores of Calabria and Basilicata and, during a second settlement phase, to Sicily and the Tyrrhenian Campania and Cuma.

On the contrary, it isn't well known that the term "magna" (great) was referring only to the wealthiest and most flourishing portion of this territory, coincident with the Jonian Basilicata and Calabria, and other, strategically situated colonies along the tyrrhenian coast.

The main purposes of the present work are the following:

- carry out the environmental study of a territory according to a systemic approach, considering the several aspects that characterize a wide area, as well as the connections between such aspects that are able to influence and determine the evolution and transformation of the human environment;
- elaborate a model that could be suitable for investigating other, environmentally sensitive areas, for which an integrated territorial planning might enable the valorization and development of important potentialities.

The archaeological findings are just a slight portion of what was brought about by the flourishing of the Greek culture and civilization, 2500 years ago. The historic and literary sources, as well as the anthropologic studies, etc., do not help us understand why this archaic world disappeared so abruptly.

We know much about the Greek and Roman wars and we know of the successive Roman dominion of southern Italy, but we wonder whether the consequences of wars could be so devastating that neither the previous, Greek settlements nor all the further urbanization, were able to be preserved.

Have we got to refer to the ecologically-derived term of "carrying capacity" and formulate the hypothesis of the collapse of the ancient urbanistic system, caused by a missing balancement between natural and man-induced factors?

During history, other examples show us how some civilizations abruptly disappeared, following catastrophic events; is it likely that, also in this case, natural events were able to modify the environmental setting, thus making it no longer livable for humans?

Taking into account the present situation, it is interesting to point out that, after centuries, in the last 50 years there has been a new settlement process in the area of

Jonian Magna Grecia. It is a quick process that might imply a potential evolution that has not been fully expressed yet, with important similarities to the previous one. We can't help asking ourselves what the future of this territory might be: is it likely that what happened thousands of years ago will happen again? Will a new collapse occur?

We are not able to forecast the future, but are surely in a position to formulate a critical evaluation of the conditions of the coastal system and its evolution, with the hope that a careful planning and correct management of the environment could re-establish the balance between man and nature, and maintain such balance as long as possible.

Key words: Magna Grecia, Territorial Ecosystem, Urbanistic Evolution, Environmental Features.

Indagine sulle citazioni di maremoti avvenuti in Italia prima dell'anno 1000

Dr. Rosario Torre

Tutor: Dr. Mario Aversa

Il presente lavoro si è proposto di analizzare una serie di informazioni relative ad eventi di tipo catastrofico avvenuti prima dell'anno 1000 lungo le coste italiane e presumibilmente assimilabili a maremoti o ad inondazioni marine.

Le difficoltà che si incontrano nell'affrontare l'analisi delle notizie contenute nelle fonti ascrivibili a questo periodo sono immaginabili. Più si va indietro nel tempo più la complessità aumenta. Si tratta, infatti, di esplorare in questa direzione una mole enorme di testi antichi, ricchi di informazioni di carattere sia generale che locale, con associate difficoltà di esegesi nella interpretazione del contenuto, della lingua e del modo di riferire gli eventi stessi, di solito considerati, comunque, fenomeni miracolosi e straordinari o prodigi divini.

Le ricerche sui maremoti avvenuti nel passato o sulle oscillazioni anomale del livello del mare o sulle inondazioni delle aree costiere sono state spesso affrontate dagli studiosi considerando solo quelle informazioni associabili ad un terremoto i cui effetti erano stati osservati comunque anche sulla terraferma. Lo studio della sismicità storica non può essere separato dal contesto culturale in cui sono state prodotte le fonti stesse, dal considerare l'interpretazione degli antichi dei fenomeni come manifestazioni divine. Per i Greci, ad esempio, il responsabile dei sismi e di tutti i movimenti che li accompagnano è *Poseidone*. Gli antichi credevano che Poseidone, agitando il suo tridente, provocasse maremoti e terremoti.

Un'indagine completa sui maremoti avvenuti nell'antichità e sugli effetti ad essi correlati non può essere condotta cercando solamente di indagare sulle notizie di eventi contenute nelle fonti ma interpretando anche miti e leggende pervenuteci fino ad oggi. È chiaro che il passo successivo sarà quello di indagare accuratamente sull'esistenza o meno di evidenze geologiche e/o archeologiche e quindi sull'effettivo accadimento dell'evento ipotizzato. Ad esempio, sebbene non si abbiano notizie certe, non tutte le informazioni riguardanti le cause di *naufragi di intere flotte* riportate nelle fonti potrebbero essere attribuibili ad accidentalità, eventi bellici, avversità meteo-marine, errori umani, insufficienze tecnico-costruttive. In mancanza di conferme, quindi, non possiamo escludere che si siano verificati fenomeni marini di altra natura e ci poniamo il legittimo dubbio, ad esempio, come nel caso del ripetersi di eventi verificatisi durante la mal documentata Prima Guerra Punica, periodo dove avvengono con frequenza numerosi prodigi divini.

Partendo dalla possibile correlazione tra presenza di miti specifici, luoghi di culto e fenomeni naturali descritti nelle fonti antiche, sono emerse evidenti analogie confrontando la distribuzione geografica delle aree coinvolte nel culto delle divinità legate al mare ed i litorali classificati in prima indagine come *coste a maremoto* (Baratta, 1934).

Tra le divinità legate al culto delle acque del mare, oltre a Poseidone (Nettuno ed altre varianti), occorre indagare anche sui culti di Era (Hera/Giunone), di Zeus (Giove) e di Afrodite (Venere), soprattutto quando i templi a loro dedicati sono posizionati in prossimità della costa.

Sono stati analizzati circa 20 eventi assimilabili a maremoti. Tra di essi sono stati compresi anche alcuni casi in cui era difficile poter ipotizzare le effettive cause della loro origine. Di tutti gli eventi citati è stata riportata la fonte storica che meglio ne avesse descritto gli effetti lungo le coste.

È emersa la necessità di tarare ulteriormente una metodologia accurata di indagine sui possibili eventi maremoto verificatisi in passato: interpretazione geofisica dei culti legati al mare; analisi ed esegesi delle fonti storiche; studio dei siti costieri abbandonati, scomparsi o distrutti; ricerca di evidenze archeologiche e/o geologiche sul terreno.

An investigation into quotations on seaquakes occurred before the year 1000 a.d. in the italian coastline

Rosario Torre

Tutor: Mario Aversa

This work has pursued the goal of analysing historic information regarding events of catastrophic dimension, occurred before the year 1000 A.D., along parts of the Italian coastline; presumably seaquakes or flooding.

Needless to say that difficulties increase as analysis deepens, exploring more remote events. It begins by unearthing the information given by the ancient sources available, both revealing general and specific elements of past natural catastrophes. The writers of ancient times have described the phenomena as miraculous or extraordinary, lavished by the divinities themselves.

The abnormal characteristics and quality of the events quoted have in so far pushed experts to interpret them as earthquakes, especially with regard to the effect they have produced on the mainland.

It is not possible to study seismicity historically without studying its cultural aspects. Books have been written on the spot by local witnesses to the phenomena under investigation. Due attention should therefore be paid to interpret the language used in the sources, in which natural disasters are presented as a sign of divine extravagancy. For example, to the eyes of the Greeks, seaquakes and earthquakes were a sign of Poseidon, who caused them every time he moved his trident.

An extensive investigation should take legendary and cultish aspects of the literature well into account.

A further step is to search for geological evidence, in order to ascertain the reliability of the quotations. We know, on the other hand, that our information concerning the real causes of the loss of huge fleets is not complete: accidents, naval battles, harsh meteorological sea conditions, human error or technical imperfections?

Not having sufficient proof, we cannot even rule out the possibility of phenomena having occurred during the times of "divine extravagancy" and the Punic Wars, as phenomena of a nature unknown to us nowadays, because our documents are inaccurate and scarcely trustworthy.

It is only by correlating myths to temples and natural phenomena we know of, to the sources we have that we can link the presence of veneration centres to the exact geographic spots where seaquakes take place frequently (Note: Baratta, 1934).

But the study should not merely focus on ancient divinities associated with the sea, such as Poseidon (Neptune and its other variations), whereas temples have been built to worship other gods and goddesses as well, close to the shore, such as Hera/Juno, Zeus (Jove, Jupiter) and Aphrodite (Venus).

This report contains the analysis of some 20 case-studies, a number of which hard to retrace the origin of. Each has been chosen from a selected source that has best

described what is left traces of ancient seaquakes on the coastline. Concluding our summary, we would like to stress the necessity to adopt an effective method of investigation into subject of possible seaquakes occurred in the distant past, by the resulting cultural aspects geophysically, analysing the historic sources available exegetically, studying abandoned or devastated coastal areas and finally searching for archaeological and geological evidence of the storms of seismic nature on the land.

Analisi delle tecnologie di bonifica dei materiali contenenti amianto, con particolare attenzione ai processi innovativi

Ing. Luigi Di Iorio

*Tutor: Ing. Giuseppe Marella
Ing. Margherita Galli*

Il raggiungimento della consapevolezza circa la pericolosità dell'amianto, ha determinato enormi problemi, legati alla necessità di interrompere la produzione dei materiali contenenti amianto (MCA), oltre a regolarne l'utilizzo e l'eventuale messa in sicurezza. Non tutti i MCA sono pericolosi, ma con il passare del tempo subiscono processi di degradazione progressivi che ne aumentano la friabilità, e di conseguenza la pericolosità, per cui è necessario che siano comunque sottoposti a bonifica.

Le imprese che operano nella rimozione dell'amianto devono rispettare numerosi adempimenti per quanto riguarda la sicurezza nei luoghi di lavoro e le procedure di allestimento dei cantieri.

I metodi per la rimozione e la bonifica dell'amianto sono stabiliti dalla legislazione Italiana e possono essere divisi in interventi su materiali in matrice friabile e su materiali in matrice compatta.

I rifiuti prodotti dalle operazioni di bonifica sono anch'essi contaminati e necessitano di ulteriori trattamenti. Tali trattamenti agiscono sulle caratteristiche chimiche, fisiche e meccaniche dell'amianto e sono mirati all'inertizzazione e/o alla riduzione del volume dei MCA.

Analysis of acm (asbestos containing materials) removal technologies with particular regard to new procedures

Luigi Di Iorio

Tutors: Giuseppe Marella

Margherita Galli

The achievement of consciousness about asbestos hazard, has caused huge problems related to the urgent need of stopping ACM production, regulating their utilization and controlling their safety. Not all the ACM are dangerous, but by time they undergo a progressive degradation, leading them to be more friable and, as a consequence, more dangerous. This is the reason why they must be removed.

Asbestos-removal companies have to respect many safety requirements in work places and have to follow good management building procedures.

Asbestos-removal methods as regulated by Italian Rules are divided into friabile ACM and solid ACM removal methods.

Residues derived from removal operations are contaminated too, and they need additional treatments. Those treatments act on asbestos chemical, physical and mechanical characteristics and their purpose is to turn ACM into inert materials and/or to decrease their volume.



Tecniche di ricognizione sul campo per l'analisi della bio-permeabilità di un territorio in funzione di specie target.

Dr. Mario Pisano

Tutor: Arch. Matteo Guccione

Nella prassi di definizione di una rete ecologica, ampiamente condivisa è la strada della sua costruzione attraverso la focalizzazione delle esigenze bio-ecologiche di una specie presa a riferimento: la specie *target* o specie obiettivo.

I criteri di scelta di una specie obiettivo sono diversi in relazione alle caratteristiche ambientali dell'area in esame e agli intenti della rete ecologica da realizzare.

È facilmente comprensibile pertanto che il processo di identificazione di una specie *target* e il suo monitoraggio rappresentino una fase propedeutica altamente cruciale.

Il presente lavoro illustra la fase di monitoraggio della specie *target* prescelta per l'area studio: il muflone (*Ovis orientalis musimon*) all'interno di una ipotesi di progetto di rete ecologica relativa ad una sub-zona della Sardegna centro-orientale (Ogliastra).

All'interno dell'area di Gairo, uno dei 23 comuni dell'Ogliastra, si è svolta, nel periodo gennaio-giugno 2004 una campagna di monitoraggio del muflone con scopi di censimento e osservazioni ecologiche.

Durante tale campagna si sono potute acquisire informazioni sulla praticabilità del metodo di censimento adottato e sono state verificate le notizie, ancora piuttosto scarse, circa la consistenza e i comportamenti della popolazione locale di mufloni. Le osservazioni territoriali ed in particolare la loro rappresentazione cartografica sono state prese a base di una prima ipotesi metodologica per una proposta di rete ecologica a scala locale, impostata proprio sulla suddetta specie *target*.

Survey field techniques for the bio-permeability analysis of a territory for a target species

Mario Pisano

Tutor: Matteo Guccione

It is widely acknowledged that the explanatory device to the meaning of an “*ecological network*” is the focusing on the bio-ecological requirements of a given species, that is a target-species, taken as a model.

Criteria for spotting the target species reflect the environmental features of the specific area we are interested in as well as the scheme we want to follow for our ecological network plan.

As a matter of fact, the target-species spotting process along with the target-species monitoring one represent the first vital steps to our purpose.

The following publication shows the way the monitoring campaign of the chosen animal target species was conducted. The species in question is the local Moufflon (*Ovis orientalis musimon*) living on the estward sub-zone of centre Sardinia. This area is known with the name of Ogliastra.

The study is part and parcel of a wider scheme aimed at the development of a local ecological network plan.

In particular, the monitoring campaign took place within the Gairo area borders between January and June 2004.

The experience provided a basis for the efficiency assesment of the adopted working method whose chief aim was getting census-wise datas and ecological observations about the local mouflon population habits.

As to the proposal of a methodological approach of the local ecological network plan, It was grounded on territorial observations and more specifically on their mapping.

Analisi multistrumentale dell'ecomosaico di un corridoio ecologico a scala di bacino idrografico - il caso del fiume Lao Calabria

Dr.ssa Maria Porso

Tutor: Arch. Matteo Guccione

Il concetto di Rete Ecologica è stato ampiamente sviluppato e dibattuto in questi ultimi anni.

La realizzazione di una rete ecologica ha come obiettivo quello di garantire la conservazione della biodiversità, di mantenere o ripristinare una connettività fra popolazioni ed ecosistemi in paesaggi frammentati.

La Calabria è una regione in cui le aree protette rivestono una significativa importanza. La concretizzazione di una Rete Ecologica Regionale (R.E.R) diventa, perciò, uno strumento fondamentale per colmare le insufficienze di connessione tra le aree protette.

L'individuazione di corridoi di connessione sono un valido supporto per il completamento e realizzazione della R.E.R.

In particolare, come individuato nel documento P.S.I. (piano strategico integrato) della R.E.R. Calabria, questo studio sul corridoio ecologico fiume Lao è stato condotto attraverso analisi multistrumentali (GIS) che hanno permesso una facile gestione della grande quantità di informazioni acquisite. È stato così possibile effettuare la perimetrazione della fascia di territorio interessata, realizzare carte tematiche come quella dell'uso del suolo e della frammentazione e determinare le principali direttrici per migliorare la continuità ambientale. Lo studio ha così evidenziato una diversa differenza in termini di sviluppo territoriali, del corridoio ecologico proposto nel documento della Rete Ecologica rispetto a quello che è emerso dalle analisi multistrumentali dell'area. Informazioni di base indispensabili per uno sviluppo di progettazioni future.

**Multi-instrumental Analysis of an ecological corridor eco-mosaic
at the drainage basin scale. The case of the river Lao - Calabria**

Marisa Porso

Tutor: Matteo Guccione

The concept of Ecological Network has been broadly developed and debated in the last years.

The objective of an ecological network is to guarantee the maintenance of the biodiversity, and to maintain or restore a connectivity among populations and ecosystems in fragmented landscapes.

Calabria is a region in which protected areas have a meaningful importance. The realization of a Regional Ecological Network (R.E.R) becomes, therefore, a fundamental tool to fill the lack of connection among protected areas.

The pointing out of corridors of connection is a valid support for the completion and realization of the R.E.R.

Particularly, as stressed in the P.S.I. (plain strategic integrated) document of the R.E.R. Calabria, this study on the ecological corridor "river Lao" has been carried on through multi-instrumental analysis (GIS) that allowed an easy management of the great quantity of acquired information. It has been possible to put in evidence the area of interest, to realize thematic maps like land use maps and fragmentation maps and to determine the principal issues to improve the environmental continuity. The study has so underlined a difference in territorial terms of development, between the ecological corridor proposed in the document of the Ecological Network and what emerged from the multi-instrumental analyses of the area. This essential information is the base for the development of future planning.

Censimento dei geositi a scala regionale: esperienza nella referenziazione delle regioni Sicilia e Sardegna

Dr.ssa Viviana Recchia

Tutor: Arch. Angelo Lisi

Lo studio di seguito presentato riguarda il Censimento dei Geositi a scala regionale attraverso segnalazioni pervenute all'APAT ed al Centro di Documentazione Geositi del Dipartimento Polis dell'Università degli Studi di Genova.

Tale studio si inserisce all'interno dell'attività istituzionale dell'APAT, in cui il Settore Tutela del Patrimonio Geologico del Servizio Parchi, Ecosistemi e Biodiversità, accogliendo il lavoro avviato fin dall'anno 2000 dall'allora Servizio Geologico Nazionale in un progetto denominato "Conservazione del Patrimonio Geologico Italiano", sta proseguendo un censimento dei siti di interesse geologico su scala nazionale che viene inserito in una banca dati e in un sistema informativo territoriale che prevede l'allestimento di una cartografia di prima attenzione. Il progetto, si pone tra gli obiettivi prioritari, la definizione di metodi, criteri e standard per l'acquisizione informatizzata e la sistematizzazione della documentazione esistente sui siti di interesse geologico e di quella proveniente da un censimento nazionale dei geositi.

L'esperienza presentata in questo lavoro riguarda la georeferenziazione dei geositi delle regioni Sicilia e Sardegna. Il dato su cui si è lavorato per la localizzazione delle entità geografiche puntuali deriva da una serie di segnalazioni eterogenee pervenute da diverse fonti. Operativamente si è trattato da una parte di "accordare" tutte le informazioni in possesso, attraverso la definizione di un tracciato record comune a tutte le feature class realizzate (in totale 6), ed allo stesso tempo di digitalizzare le singole feature.

La localizzazione delle entità geografiche puntuali è stata fatta attraverso la ricognizione sulla toponomastica (Query), e con l'ausilio dell'interpretazione della base topografica, delle ortofoto ("Volo Italia 2000"), della Carta Geologica d'Italia, scala 1:50000, nonché di informazioni "terze" reperite da bibliografia di vario genere e da pagine web di informazione generica sul territorio

Inventorying of Geosites on a regional scale: the geo-reference of the sites in Sicily and Sardinia

Viviana Recchia

Tutor: Angelo Lisi

The study presented hereafter refers to the Inventorying of the Geosites on a regional scale, realized through information reported to the APAT and to the Centre of Geosites Documentation in the Polis Department at the University of Studies in Genova.

This study is part of the institutional activities of APAT, where the Department for the Geological Heritage of the Office *Parchi, Ecosistemi e Biodiversità*, taking over the survey started in year 2000 by the Italian Geological Service for the project called "Conservation of the Italian Geological Heritage", is progressing the creation a list of the most valuable geological sites on a national basis, which will be then transferred and saved on a comprehensive database as well as on a Geographic Information System which implies the production of cartography of primary detail. The project, have set as their primary objective the setting of a Definition of processes, methodologies, and criteria to be applied in the data base acquisition and maintenance of all the existing documentation on geological valuable sites and of all documentation coming from a national inventory of geosites.

The experience reported in this presentation is referred to the geo-reference of the geosites in the regions of Sicily and Sardinia. The selection and mapping of the geographical entities was obtained via several heterogeneous inputs coming from different sources. In terms of work, the activities were on the one hand to link all the information collected, and this was done through the definition of record layout common to all the feature classes realized (6 in total) and on the other hand to digitalize all single features.

The location of the punctual geographic entities was done through a toponomy survey (Query) and with the aid of the interpretation of the topographic basis, with orthophotomosaic (Volo Italia 2000), with the Italian Geological Map, scale 1:50000, as well as using "third parties" input extracted from various bibliography and from web pages with generic information on the territory.



Metodi e procedure per un sistema di sorveglianza finalizzato alla prevenzione del traffico illecito di materiali radioattivi nei rottami metallici

Ing. Francesco Quaranta

*Tutors: Maurizio Borreca
Ing. Sara Marani*

Questo studio si propone di affrontare il pericolo derivante dal traffico illecito e successiva fusione accidentale di sorgenti radioattive indebitamente contenute nei rottami metallici provenienti da Paesi esteri o dal mercato interno, e destinati alle nostre fonderie ed acciaierie.

Come confermano recenti direttive dell'UE, c'è l'esigenza di una procedura per la gestione del ritrovamento di queste sorgenti nei rottami, per cercare di ridurre al minimo i rischi per la popolazione, l'ambiente e le aziende del settore, tenendo presente che gli incidenti, di varia gravità sia in Italia che all'estero, non sono purtroppo così rari, come dimostra l'ultimo evento del 13 gennaio 2004, nel quale in una acciaieria di Vicenza è accaduto di fondere una sorgente radioattiva finita, per cause ancora non chiarite, tra i rottami in ingresso allo stabilimento.

La presenza di queste sorgenti nei rottami metallici a volte è imputabile a errore umano, altre volte è dolosa. La UE denomina queste sorgenti con la definizione di "orfane" proprio per sottolineare il fatto che della loro provenienza se ne è persa ogni traccia e non è possibile ricostruirne il percorso a ritroso.

Nel nostro Paese l'attuale regolamentazione sulle sorgenti radioattive sigillate è dettata dal Decreto Legislativo n° 230 del 17 marzo 1995, mentre, più recentemente, il 22 dicembre del 2003, l'UE ha emanato la Direttiva 122/EURATOM sul controllo delle sorgenti radioattive sigillate ad alta attività e delle sorgenti orfane, che incoraggia gli Stati membro alla "introduzione di sistemi diretti al ritrovamento di sorgenti orfane in luoghi come i grandi depositi di rottami e gli impianti di riciclaggio dei rottami metallici, o i principali nodi di transito, ove opportuno, quali le dogane." Da qui l'esigenza di operare controlli in varie direzioni, alle dogane, sul territorio nazionale, nei grandi depositi di rottami, oltre che nelle acciaierie e fonderie. Ciascun controllo presenta caratteristiche differenti, sia dal punto di vista degli strumenti da ricerca utilizzati (portali, pannelli e strumenti portatili), sia dal punto di vista procedurale, per stabilire i soggetti deputati ai controlli, e le modalità con le quali effettuarli.

Methods and procedures for a monitoring system finalized to the prevention of illicit trafficking of radioactive sources in scrap metal

Francesco Quaranta

*Tutors: Maurizio Borreca
Sara Marani*

This study intends to face the danger arising from the illicit trafficking and following accidental melting of radioactive sources contained in scrap metal, coming from the domestic market and other countries, destined to our foundries and steelworks. How confirmed by recent EU directives, there is a need of a procedure for management the recovery of these sources casually found out in scrap metal, in order to reduce the risks for the population, for the environment and related industries. This because such accidents of different gravity in Italy and abroad, are not unfortunately so rare, as confirms the last event of January the 13th 2004, in AFV steelworks Beltrame of Vicenza where a radioactive source has been melted, for causes still not clarified, among the scrap metal utilised by the industry.

The presence of these radioactive sources in the scrap metal sometimes is due to human error, other times is fraudulent. The EU call these sources "orphan" in order to emphasize their unknown origin and the lost of every trace of their characteristics and life.

In Italy the regulation in force related to radioactive sources is the Legislative Decree n° 230 of March 17, 1995, while, more recently, on December the 22nd 2003, the EU issued the Directive n° 122/EURATOM on the control of the high activity radioactive sources and the orphan sources, where encourage the Member states to the "introduction of system able to discover orphan sources in places as great scrap metal deposits and industries recycling scrap metal, or principal transit nodes, and where appropriate customs points."

From that arose the demand to make controls in various directions, at customs, on the national territory, at great scrap metal deposits, besides in steelworks and foundries. Each checks introduces different characteristics, whether by the point of view of the research tools used (portals, panels and portable detection tools), or by the procedural point of view, to establish the subjects deputy charged to make controls, and the formality adopted to perform them.

AREA TEMATICA 8
CULTURA AMBIENTALE E
SVILUPPO SOSTENIBILE

THEMATIC AREA 8
ENVIRONMENTAL CULTURE AND
SUSTAINABLE DEVELOPMENT



L'informazione ambientale e i mezzi di comunicazione: indagine sulla visibilità delle tematiche ambientali e dell'APAT attraverso carta stampata e pagine web

Dr.ssa Giuliana Bevilacqua

Tutor: Lorena Cecchini

In questa tesina sono esposti i risultati di una ricerca che ha avuto come oggetto l'informazione ambientale, la sua diffusione attraverso Internet e carta stampata, nonché l'attenzione rivolta in tale contesto alle attività svolte dall'APAT e dalle ARPA che operano sul territorio nazionale.

Il reperimento dei dati ha richiesto una verifica quotidiana per un periodo di 5 settimane; sono stati esaminati siti internet tematici (pertanto specializzati in ambiente) e siti di informazione generale. All'interno di questa categoria sono stati collocati sia i siti appartenenti ad Amministrazioni locali che ad Organismi internazionali, nonché quelli gestiti da privati o legati a testate giornalistiche di carta stampata; l'analisi è stata ampliata ad alcune agenzie stampa.

Per poter registrare quanto rilevato, ci si è serviti di specifiche tabelle in cui, quotidianamente, sono stati inserite le valutazioni in merito alla frequenza di informazioni ambientali riportate dai media in esame, la frequenza di notizie in cui sono espresse le attività dell'Agenzia Protezione Ambiente e Servizi Tecnici e delle ARPA regionali, la tipologia di informazione veicolata.

Il quadro finale non è del tutto positivo: Internet appare piuttosto distratta per quanto riguarda la divulgazione ambientale e questo giudizio abbraccia sia i siti legati a testate di carta stampata che quelli gestiti da soggetti pubblici. Lo stesso non può dirsi per le notizie veicolate attraverso i siti internet delle agenzie stampa, le quali dimostrano di affrontare le tematiche ambientali, pur non soddisfacendo del tutto. La carta stampata, nonostante qualche deludente caso, è il mezzo di comunicazione che più di ogni altro analizzato dimostra attenzione e partecipazione.

La strada da fare è ancora molta per coprire il vuoto che in alcuni ambiti ha sinora lasciato l'informazione ambientale. Gli strumenti di intervento sono di facile gestione, ma è necessaria una volontà orientata in tal senso, da applicarsi su più livelli.

Environmental information and media: report on the visibility of APAT and environmental themes through press and web pages

Giuliana Bevilacqua

Tutor: Lorena Cecchini

In this thesis there are the results of a research whose object is the environmental information, its circulation through Internet and press and the attention of these media towards the APAT and the local ARPA activities.

The data selection has been improved during 5 five weeks; this examination concerns thematic Internet sites, specialized in environmental themes, and general information sites, managed by local Administrations, international Organizations, press agencies and editorial offices. The data registration has been realized thanks to specific tables.

Here the results of this work: Internet seems very inattentive about the environmental information and this opinion concerns most of the Internet sites analyzed. It is not the same for the press agencies sites, proving a greater attention for environmental problems. The scenery is not yet significant.

In spite of some case, the press panorama appears better than the others analyzed, because several daily newspapers dedicate great attention to environmental information and Agency activities.

To change this situation, it's necessary the awareness of editors and newspapers directors and the more complete preparation in environmental problems by journalists. In this way, people will be more informed and receive all the instruments useful to react to illegal acts against environment and the communities safety.

Usabilità e ricerca nel sito Web dell'APAT

Dr.ssa Livia Bidoli

Tutor: Dr.ssa Carolina Laudiero

L'argomento principale della tesi esposta riguarda il motore di ricerca del sito web dell'APAT, come funziona e come può essere implementato dall'uso delle keywords durante la ricerca.

La definizione di motore di ricerca, le caratteristiche tecniche del motore di ricerca dell'APAT preso in esame, ovvero dtSearch, insieme alla spiegazione delle varie tipologie di ricerca esistenti e più diffuse fra i siti di medie dimensioni fra i quali rientra www.apat.it, è stata ampiamente discussa per dare rilievo e consistenza allo studio.

L'altro filone che ha guidato la redazione dell'esposizione è stato quello relativo all'usabilità ed alle sue caratteristiche: dalla navigazione alla mappatura, dagli standard ISO/IEC 9126 all'ISO 9241, fino a giungere all'approfondimento sui microcontenuti ed una loro particolare variante: le keywords o parole chiave.

Alcuni articoli ed esempi dell'iniziatore e divulgatore maggiore dei criteri dell'usabilità, Jacob Nielsen, sono stati allegati alla tesi in lingua originale per dare la possibilità a chi legge di comporre un confronto tra le norme elaborate a livello internazionale (le ISO appunto) e l'analisi semplice e concreta del pragmatico studioso.

Per fornire un ulteriore strumento di giudizio sul sito e le sue caratteristiche, descritte in un apposito spazio della tesi, sono state incluse le check list compilate dall'APAT concernenti i punti di controllo su *usabilità* ed *efficacia* del sito. I moduli sono stati elaborati e forniti dal Ministro per l'Innovazione e le Tecnologie del Governo Italiano presso cui è avvenuta la registrazione del sito nel dominio ".gov.it".

Usability and Research in the APAT Website

Livia Bidoli

Tutor: Carolina Laudiero

The following thesis is build around the APAT website search engine and topics related. How it works and how can be improved by the use of keywords during the research.

The definition of APAT website search engine or dtSearch engine, its technical characteristics, together with the explanation of the various kinds of research most spread and used among medium websites such as APAT website at www.apat.it, has been widely discussed to give relevance and consistency to our study.

The latter subject which has guided us during the writing of this essay has been that of usability and its characteristics. From navigation to site-map, from the ISO/IEC 9126 to the ISO 9241 standards, until catching up with the topic about microcontent and a particular kind of them: the keywords.

Some articles and examples about the microcontent by the mostly known beginner and writer of popular books Jacob Nielsen, have been included in original to offer the opportunity to read and compare the ISO rules to his simple and concrete analysis.

Further on we have annexed the filled in check list on the control points of *usability* and *efficacy* of the APAT website providing with an useful tool to acquire knowledge of certain aspects of this website. The forms have been worked out and supplied with the Ministro per l'Innovazione e le Tecnologie of the Italian Government where the registration of the website under the domain ".gov.it" has been obtained.

**Analisi dei criteri per un corretto sviluppo di un portale web.
Un caso di studio: il progetto per il portale APAT**

Dr. Alessandro Mecarelli

Tutor: Dr.ssa Carolina Laudiero

La tesi esposta è uno studio dei criteri, delle metodologie e degli strumenti necessari al corretto sviluppo di un portale.

Con il presente lavoro, oltre a dare una definizione generale di portale, si vuole illustrarne la struttura e le modalità di realizzazione con particolare riguardo al caso in studio, ovvero lo sviluppo (in corso) del Portale ambientale APAT.

Partendo da una analisi dei punti chiave per la realizzazione di un portale, ovvero linee guida di riferimento a regole "istituzionali" di accessibilità ed usabilità, si procede alla loro integrazione con politiche organizzative finalizzate all'ottenimento di una "identità web" ben definita.

A questo scopo, viene proposto un indice di linee guida per l'integrazione di servizi nel portale dell'APAT da diverse fonti sia interne che esterne.

L'ultima parte della tesi espone alcune soluzioni tecnologiche adottate per la gestione dei contenuti nei siti web.

Inoltre viene descritto il sistema adottato dall'APAT (KBoard) ponendo l'accento sull'utilizzo e la personalizzazione delle sue varie componenti.

Tale descrizione deriva dall'aver operato nel corso dello stage al fine di integrare nel sito servizi esistenti su altri siti di APAT.

Analysis of the criteria for the right development of a web portal. A case study: the plan for the APAT portal

Alessandro Mecarelli

Tutor: Carolina Laudiero

The exposed thesis is a study of the criteria, the methodologies and the necessary instruments to the corrected development of a web portal. With the present job, beyond to giving a general definition of portal, it illustrated the structure and the modalities of realization with particular regard to the case in study, that is the development (in course) of the "Portale ambientale APAT". Leaving from an analysis of the key points for the realization of a web portal, that is guidelines of reference to "institutional" rules of accessibility and usability, is proceeded to their integration with organizational policy finalized to the obtaining a well defined "web identity". For this purpose, it comes proposed an index of guidelines for integration of services in the APAT portal from various internal and external sources.

Last part of the thesis exposes some technological solutions adopted for the contents management and publishing.

Moreover it comes described the system adopted from the APAT (KBoard) placing the accent on use and the customization of its several parts.

Such description comes out from the stage activity to the aim to integrate in site the existing services on other APAT site.

La Comunicazione pubblica-istituzionale on-line sui temi ambientali

Dr. Alessandro Bonfà

Tutor: Ing. Grazia Maria Chianello

Lo stage svolto presso l'APAT nasce dalla volontà dell'URP di questa Agenzia di avviare degli studi sulla comunicazione ambientale individuando come oggetto di ricerca privilegiato il ruolo della comunicazione on line tramite internet. La ricerca vuole porsi come uno strumento propositivo per l'attività dell'URP, offrendo utili spunti per il miglioramento della comunicazione ambientale on-line dell'APAT.

L'obiettivo dell'indagine è stato di carattere esplorativo volto principalmente a capire qual è il livello di usabilità, fruibilità, interattività e quali sono i contenuti della comunicazione ambientale presente nei siti istituzionali analizzati, che per buona parte (19 su 61) sono rappresentati dai siti delle agenzie locali (ARPA regionali e APPA provinciali).

Nelle conclusioni vengono offerti spunti di riflessione per il miglioramento della comunicazione ambientale on line non solo dell'APAT, ma dell'intero Sistema Agenziale (rappresentato dalle ARPA e APPA e dai loro siti web).

In sintesi, nei siti istituzionali analizzati si è rilevato un basso grado di interattività e una ridotta presenza di pagine dedicate all'URP.

Con riferimento al sito web dell'APAT, la ricerca svolta fornisce un'immagine del sito dell'Agenzia abbastanza buona per quanto riguarda il grado d'usabilità e anche per gli altri aspetti considerati nella rilevazione. Quello che emerge da un'analisi complessiva su tutti e 61 i siti presi in considerazione è che il sito dell'APAT è un buon prodotto, ma ancora non è riuscito a comunicarsi sufficientemente alle altre realtà istituzionali che si occupano di ambiente, ciò è dimostrato dalla scarsità di link al sito dell'Agenzia. In un'ottica più generale è emersa la necessità di migliorare la comunicazione on line dell'intero Sistema Agenziale, che dall'analisi dei siti internet delle Agenzie locali, risulta non troppo coordinata e non sempre sufficientemente usabile.

The institutional on line communication on environmental thematic

Alessandro Bonfà

Tutor: Grazia Maria Chianello

The stage performed in APAT (Agency for Environmental Protection and Technical Services) is promoted by the URP (Service for Public Relationship) of this Agency. For URP was important to start some studies on the environmental communication, by individualizing as privileged object of research the role of the on line communication by internet.

The research aims to be a positive tool:

- for the activity of the URP, connecting in constructive way with the other activities promoted by this Service
- to offer useful suggestions for the improvement of the on-line environmental communication of the APAT.

The objective of the investigation is to understand the level of usability, remarkability, interactivity and contents of environmental communication present in the institutional sites (examined in the research).

In the conclusions we try to offer not only sprouts of reflection for the improvement of the environmental communication on line of the APAT, but, also, useful indications for the whole Agency System, composed by the net between national, regional and provincial Agencies (APAT, ARPA and APPA) and their respective web sites.

In synthesis, we can notice in the web sites a low degree of interactivity accompanied by a reduced presence of web pages dedicated to the URP's activity.

For what concerns APAT's web site, it is a good site, in particular it shows a respectable level of usability. However the Agency's site is not known yet sufficiently by the others institutional corporate that treat environmental subjects.

In general there is a need for improving the communication on line of the whole Agency System, which seems not enough coordinated and usable yet.

Progettazione di specifiche per i processi di informatizzazione del servizio per i rapporti con il pubblico

Dr. Alessandro Caramis

Tutor: Ing. Grazia Maria Chianello

Il seguente lavoro nasce dall'esigenza di valorizzare l'ascolto dell'utenza al fine di attivare un processo di comunicazione con essa. Il monitoraggio dell'utenza è lo strumento scelto.

Si è condotta un'analisi per avere specifiche per i processi di informatizzazione del servizio per i rapporti con il pubblico includendo con ciò il lavoro a monte di qualunque processo di informatizzazione.

Infatti l'efficienza di una Pubblica Amministrazione (P.A.) non coincide con il semplice supporto di servizi di informatizzazione e l'uso di *internet*, della posta elettronica, della messa in rete di documenti e dati; non bastano per attuare un servizio efficace e veramente innovativo; di qualsiasi organizzazione si tratti.

L'efficienza reale di una P.A. si valuta anche dall'efficacia degli strumenti che si intendono utilizzare per erogare servizi dalla capacità di attivare processi comunicativi.

Il lavoro svolto è diviso in due parti. Una teorica e l'altra di ricerca.

La parte teorica tratta in sintesi le principali linee guida e principi che hanno guidato l'innovazione nelle Pubbliche Amministrazioni con un'attenzione particolare agli Uffici per le Relazioni con il Pubblico (URP).

La recente Direttiva (del 5-4-2004) sulla Customer Satisfaction sollecita la Pubblica Amministrazione alla conoscenza e all'ascolto del cittadino utente che ad essa si rivolge; elementi fondamentali per la Customer Care (Cura del cliente).

Tale Direttiva è in linea con l'obiettivo di rendere la Pubblica Amministrazione più vicina al cittadino non solo nella "forma" bensì nella "sostanza" delle relazioni quotidiane che la rapportano con la sua utenza.

In questo caso il ruolo delle scienze sociali (in generale) e della sociologia (in particolare) consentono di avvicinarci ad un punto di vista più "critico", che ha permesso, grazie ai moderni approcci della "sociologia delle relazioni pubbliche" e della "sociologia della comunicazione", di leggere la realtà organizzativa con occhi attenti sia verso l'esterno (rappresentato dall'utenza reale o potenziale che si rivolge all'APAT) e sia verso l'interno attivando processi di comunicazione con le varie strutture.

La parte di ricerca riguarda la scelta di un'abilità inedita e in fase di attivazione presso l'URP.

Si tratta di un "monitoraggio dell'utenza", realizzato mediante l'analisi dell'utenza che si è rivolta all'APAT, grazie a diversi "canali" che sono: corrispondenza protocollata, *mail* indirizzate all'URP (urp@apat.it) e *mail* indirizzate all'APAT attraverso l'indirizzo Websinanet (websinanet@apat.it).

L'obiettivo dello studio è di conoscere l'utenza che si rivolge all'APAT al fine di seg-

mentare il pubblico destinatario dei servizi e dei prodotti erogati dall'Agenzia stessa. Per far ciò è stato utilizzato una software specializzato costruito su Microsoft Access.

Il monitoraggio dell'utenza è stata effettuato tramite:

- Il canale "protocollare cartaceo";
- Il canale "e-mail" indirizzate all'URP;
- Il canale delle "e-mail" indirizzate a WEBSINANET;

ed un'analisi più approfondita è stata condotta sull'utenza che si rivolge all'URP. Per ogni "canale" l'utenza è stata segmentata sulla base di diversi fattori che, di volta in volta, sono stati ritenuti utili per via dell'indagine, anche se è stata realizzata una segmentazione comune relativa a:

- composizione socio-demografica;
- smistamenti delle richieste;
- rapporto con il servizio/tipo di bisogno;
- mese di rilevazione.

Quali considerazioni conclusive possiamo trarre? E quali suggerimenti sia di tipo operativo che per eventuali ricerche future possiamo dare al termine di questa esperienza?

Queste due domande possono essere legate ad una sola risposta.

Ma occorre sottolineare che trarre delle conclusioni da un lavoro del genere non può essere solo quello di fare la sintesi dei risultati numerico-quantitativi tratti dalle indagini effettuate; ci sono risultati che non nascono da alcun dato ma hanno una natura di tipo qualitativa.

Questa è la "funzione latente" dietro a ogni indagine quantitativa; che riveste un valore aggiunto soprattutto quando parliamo di indagini effettuate presso l'URP (il Servizio per i rapporti con il pubblico nel caso dell'APAT).

Durante il corso dell'indagine è stato possibile conoscere l'utenza esterna attraverso lo studio del contenuto delle *mail* e dei protocolli; ed è anche stato possibile raggiungere anche una parte dell'utenza interna.

Il monitoraggio degli "smistamenti" (nel caso delle *mail*), con le relative risposte date, ci ha fornito dei dati su come l'URP gestisce la comunicazione all'interno della struttura.

In particolare il monitoraggio delle risposte date all'utente ha consentito di ottenere un "canale" di comunicazione con le altre strutture dell'Agenzia

Il secondo risultato è stato quello di conoscere quali sono i Servizi che hanno smistate più richieste e che in futuro permetteranno all'URP di avere una rete significativa di referenti interni all'URP.

Va poi rilevato come l'attenzione al tipo di richieste pervenute ha consentito di vedere se tra i servizi offerti e quelli richiesti dall'utenza ci sia una certa corrispondenza. Questa corrispondenza trova nel monitoraggio un "termometro" per misurarla.

Gli studi sul canale “protocollare” sono stati utili per analizzare il flusso di lettere che arrivano all’APAT così come quelle che dall’APAT vengono inviate; questo anche al fine di monitorare quanto il diritto di accesso alle informazioni ambientali e alla documentazione amministrativa sia effettivamente garantito.

Concludendo, attraverso questo lavoro è stato possibile conoscere gli aspetti organizzativi che agevolano o rendono più difficoltoso il rapporto con il cittadino e di conseguenza porre le basi per impostare delle specifiche che migliorino i servizi erogati e permettano agli operatori di valorizzare al meglio le proprie capacità ; il ruolo centrale delle risorse umane è infatti fondamentale per accompagnare il processo di cambiamento e “apertura” della P.A.

L’URP è uno strumento con potenzialità elevate anche in relazione alla possibilità di incidere nella cultura dell’organizzazione nel quale opera; l’effettivo ruolo che il *management* gli attribuisce e gli riconosce definisce la quantità e la qualità delle attività e capacità di sviluppo delle abilità.

Project of specifications for the processes of informing of the service for the relationships with the public

Alessandro Caramis

Tutor: Grazia Maria Chianello

The following work is an idea about the demand to value the listening of the user with the purpose to activate a process of communication with it. The "control" of the user is the instrument chosen.

We have carried out an analysis with the purpose to obtain specifications for the processes of informing of the service for the relationships with the public. This analysis is before to anything process of informing.

In fact the efficiency of a Public Administration (P.A.) does not coincide with the simple support of informing services and the use of *internet*, of the electronic mail, of the set in web of documents and data are not enough for effecting an effective and really innovative service. This is in any organization we tell about.

The real efficiency of a P.A. is valued mostly by the efficacy of the instruments that we intend to use to give services of the capacity to activate communicative processes.

The work carried out consists of two parts. The first is theoretical and the second one is empirical.

The theoretical part treats in synthesis the principal lines guide and principles that have driven the innovation in the Public Administrations with a particular attention to the Offices for the Relationships with the Public (URP).

The recent Directive (of 5-4-2004) on the Customer Satisfaction solicits the Public Administration to the knowledge and the listening of the citizen/consumer that addresses to it; fundamental elements for the Customer Care.

This Directive is in line with the purpose to get the Public Administration nearer to the citizen not only in the "form" but also in the "substance" of the daily relationships with its user.

In this case the role of the social sciences (in general) and of the sociology (particularly) permit to address us to a point of view more "critical", that has let for its modern approaches of the "sociology of the public relationships" and of the "sociology of the communication", to read the organizational reality with attention either toward the outside (represented by the real or potential user that addresses to APAT) or toward the inside activating processes of communication with the various structures.

The part of search concerns the choice of an unpublished ability in phase of activation in the URP.

It is about a "control of the user", realized by the analysis of the user who addresses to APAT, by several ways that are: registered documents, mail addressed to the URP (urp@apat.it) and mails addressed to the APAT by Websinanet (websinanet@apat.it).

The aim of the study is to know the user who addresses to APAT with the purpose to segment the public beneficiary of the services and the products allocated by the same agency. We have used a specialized software created on Microsoft Access. The control of the user has been effected by:

- The channel "to register documents";
- The channel "mails" addresses to the URP;
- The channel of "mails" addresses to WEBSINANET;

and an analysis more deepened has been conducted on the use that addresses to URP.

For each "channel" the user has been segmented in many factors that have been considered useful for its research, even if it has been realised a common segmentation for the following ways:

- social - demographical composition;
- clearings of the applications;
- relationship with the service/type of need;
- month of survey.

Which conclusive considerations may we draw? And what suggests either of operative type or for possible future researches can we give to the end of this study?

These two questions can be limited to a single answer.

However we must underline that concluding a work like this cannot be that of making the synthesis of the numerical - quantitative results; there are results that are not linked with any date but have a nature of qualitative kind.

This is "latent function" behind any quantitative survey that has an important value in the URP of APAT (Service for the Relationships with the Public in the case of the APAT).

During the research it has been possible to know the external use by the study of the content of the *mails* and the *protocols*; and it has also been possible to reach a part of the internal use.

The control of the "clearings" (in the case of the *mails*), with the relative answers given, has given us the date about the communication of URP inside the structure. Particularly the control of the answers given has allowed us to get a "channel" of communication with the other structures of the agency

The second result has been to know which are the Services that have more requested and that in the future let the URP to have an important net of referents inside the URP.

It is considered that the attention to the type of requests arrived has let us to see if among the offered services and those requested by the customer there is a type of link.

This link finds in the "control" a "thermometer" to measure it.

The studies on the “register documents” channel has been useful to analyse the many letters that arrive to APAT so as those that from APAT are sent. This to the aim to control how much the right of access to the environment information and the administrative documentation is effectively guaranteed.

Concluding, it has been possible by this work to know the organizational aspects that facilitate or make more difficult the relationship with the citizen and in consequence to set the bases to plan some specifications that improve the disbursed services and allow to the operators to improve their skills; in fact the strategic role played by the human resources is very important to accompany the process of “changing” and “opening” of the P.A.

The URP is also an instrument with elevated potentiality in relationship with the possibility to engrave in the culture of the organization in which it works; the real role that the management attributes and recognizes to it defines the quantity and the quality of the activities and ability of development of the abilities.

**Le istanze formali di accesso alle informazioni ambientali.
Strumenti e mezzi idonei alla realizzazione del diritto di accesso**

Dr.ssa Antonella Manni

Tutor: Ing. Grazia Maria Chianello

L'oggetto della presente tesi è costituito dalle istanze di accesso alle informazioni ambientali e, dai mezzi idonei per la realizzazione del diritto di accesso.

Per una corretta e completa analisi di questo tema, la tesi è stata suddivisa in due parti:

- la prima analizza la normativa italiana e comunitaria in materia di diritto di accesso alle informazioni ambientali, la seconda una banca dati dove, sono state inserite le richieste formali di diritto di accesso alle informazioni ambientali giunte all'A.P.A.T., dal gennaio al maggio 2004.

La prima parte di tale tesi ha svolto una accurata analisi di come il diritto di accesso si sia evoluto, ha poi analizzato il principale riferimento normativo costituito, oggi, dal Decreto legislativo n. 39 del 1997, per poi tracciare una differenza tra il diritto di accesso alle informazioni ambientali e quello ai dati amministrativi, disciplinati dalla Legge n. 241 del 1990.

Nella prima parte si è inoltre analizzata la normativa comunitaria, dedicando apposite sezioni alle principali normative di riferimento in materia quali: la Convenzione di Aarhus, la Direttiva CE 90/313, la Legge n. 108 del 2001 e la nuova Direttiva comunitaria 2003/4/CE.

- La seconda parte della tesi ha avuto come oggetto la creazione e la implementazione di una banca dati, dove tutte le richieste cartacee formali pervenute all'A.P.A.T. negli ultimi mesi sono state monitorate.

Tale lavoro ha permesso di evidenziare le categorie di utenti, i dipartimenti maggiormente interessati dalle richieste e, da ultimo, le possibili modificazioni da apportare per rendere più efficiente il processo organizzativo.

**The formal requests to the environmental informations.
Instruments and steps to realize the access's right**

Antonella Manni

Tutor: Grazia Maria Chianello

The object of this thesis is formed from access environmental information's requests and, from suitable instruments to realize the access's right.

For a correct and complete this theme's analysis, the thesis was subdivided in two partes:

- the first one analyzes italian and european's laws on the subject of right of access to the environmental's informations, the second one analyzes a data's bank where, formal requestes of access's right to the environmental's informations went to the A.P.A.T. during last months, were got in.

The first part of this thesis developed a precise analysis like the right of access evolved, after it analyzed the main normative reference represented, today, from the legislative decree number 39 of the 1997, and then it determines a difference between the right of access to the environmental's informations and the right of access to the administrative's informations, that is regulated from the Law number 241 of the 1990.

Then, in the first part it was analyzed the european's normative law, and it was dedicated to the main normative reference in this matter, they are: the Aarhus's Convention, the Directive CE 90/313, the Law number 108 of the 2001 and the new Directive 2003/4/CE.

- The second part of this thesis has had like object the data bank's creation and compilation, where all the paper formal requestes of access's right to the environmental's informations that went to the A.P.A.T. in the last six months, were analized.

This job allowed to underline the consumer's classes, the departement that are more interested from the requestes, and, at last one, the efficiency or operative system's possible gaps.

Elaborazione di dati ambientali e territoriali nel modulo nazionale SINAnet

Ing. Daniele Dell'Osso

*Tutor: Ing. Michele Munafò
Ing. Giuliano Cecchi*

Il presente lavoro è frutto di un'esperienza di stage, della durata di 4 mesi, tenutosi presso l'Ufficio Sistemi Data Base e Cartografico SINAnet, che è parte integrante del Servizio Gestione Modulo Nazionale Rete SINAnet.

Compiti prioritari del Modulo Nazionale SINAnet sono quelli di garantire lo sviluppo e la gestione del sistema informativo territoriale GIS e di creare le condizioni affinché le conoscenze, che vengono da fonti molto differenziate, possano armonizzarsi e integrarsi a tutti i livelli territoriali, dal regionale al comunitario.

In tale prospettiva il servizio ha messo a disposizione all'interno della rete Apat il sistema MAIS (Modulo di Accesso alle Informazioni Spaziali) che consente la consultazione dei dati territoriali a diverse tipologie di utenti permettendone la consultazione, l'elaborazione e l'aggiornamento oltre al collegamento di queste con le altre informazioni presenti in SINAnet. Il MAIS si prefigge inoltre la diffusione delle informazioni in formato "standard" SINAnet garantendo la necessaria compatibilità dei dati pubblicati con gli standard definiti dal Sistema Cartografico di Riferimento (SiCaRi). Si rende tuttavia necessaria un'attività notevole di manutenzione del sistema, sia in termini di alimentazione di nuovi contenuti informativi, sia di adeguamento agli standard individuati.

Il lavoro intrapreso durante il periodo di stage è stato finalizzato a questa attività nelle sue diverse sfaccettature:

1. l'alimentazione del sistema con nuovi contenuti informativi (immagini Landsat derivanti dal progetto I&CLC2000);
2. l'adeguamento di dati esistenti agli standard del Sistema Cartografico di Riferimento (cartografia IGMI);
3. il collegamento delle informazioni tematiche (dati di qualità delle acque superficiali) con il territorio.

Visti il carattere formativo dello stage e l'ambito tecnico-professionale a cui fa riferimento il Modulo Nazionale Rete SINAnet, è stato di fondamentale importanza approfondire ed ampliare le conoscenze in materia di Sistemi Informativi Territoriali, facendo in particolare riferimento all'ampia disponibilità di notizie e informazioni che è possibile reperire gratuitamente in rete. Per avere invece un quadro esaustivo della struttura, degli obiettivi e degli strumenti operativi del SINAnet si è invece fatto principalmente riferimento all'omonimo sito web curato dallo stesso Servizio Gestione Modulo Nazionale Rete SINAnet.

Il lavoro realizzato ha richiesto infine l'approfondimento della conoscenze riguar-

danti una serie di strumenti informatici necessari alla gestione delle informazioni geografiche, territoriali ed ambientali. Sono state pertanto dettagliatamente descritte le procedure seguite nella realizzazione dei diversi prodotti e sono state evidenziate le funzionalità relative ai singoli applicativi utilizzate nelle diverse fasi dell'elaborazione dei dati.

Tutto il materiale prodotto nell'ambito di questo lavoro è infine stato inserito nel MAIS e reso disponibile a tutti gli utenti del sistema.

Vista la consistenza dell'alimentazione della base informativa, destinata probabilmente ad intensificarsi nel futuro, parallelamente all'affinarsi delle metodologie di rilievo e di campionamento dei dati di natura ambientale e geografica, appare evidente la grande mole di lavoro che l'archiviazione dei dati e l'adeguamento degli stessi agli standard adottati richiede e continuerà a richiedere. In tale ottica è auspicabile che le attività intraprese durante questa esperienza, anche in virtù della loro natura profondamente formativa nei riguardi di tematiche sia ambientali che tecniche, siano riprese e perfezionate.

Environmental and territorial data processing in modulo nazionale SINAnet

Daniele Dell'Osso

*Tutors: Michele Munafò
Giuliano Cecchi*

This project comes from a four months stage experience at Ufficio Sistemi Data Base e Cartografico SINAnet, an important part of Servizio Gestione Modulo Nazionale Rete SINAnet.

Modulo Nazionale SINAnet tasks are development and direction of GIS territorial informative system and to provide that knowledgement, coming from different sources, could harmonize and become integreted in all territorial level from regional to community (UE).

According to this prospect the service places in Apat net, MAIS system (Modulo di Accesso alle Informazioni Spaziali) gives costumers the possibility to refer, elaborate and updating, in addition to the connection with other SINAnet information. Other MAIS purpose is the diffusion of information in standard format, assuring the compatibility of published data with SICARI (Sistema CARTografico di Riferimento) standard. A remarkable system servicing becomes necessary both to increase new information knoledgement and to adapt it to determined standard.

My stage project attach a practical aim to several sides of these activity:

1. increasing new information knowledgement (Landsat imagines from I&CLC2000 project)
2. data adapting at SICARI standard
3. thematic information connection (quality data of the surface water) with territory.

Deeping and enlargement of territorial informative system knoledgement, referring to news and information wide availability which can be find by net free, has been really important, regarding stage formative typology and Modulo Nazionale Rete SINAnet technical-professional circle. SINAnet structure, purposes and operative system can be find in its web site, attended to Servizio Gestione Modulo Nazionale Sinanet.

Finally my project needed a deepening knoledgement of informatic instrument used for geographical, territorial and environmental information. Procedures worked for realization of different products has been descripted in detail and functions of applicative system, used during data processing, has been pointed out.

The whole production of this work has been filled in MAIS and it is available to the costumers of the system.

Considering the growing of informative basis and the improvement of enviroment and geographical data surney and sampling methodology, becomes obvious how considerable will be data registration and adaptation. We hope that project based on enviroment and tecnicl thematic could be studied and improved in the future.

Definizione di un questionario per lo sviluppo di una ricerca sui fabbisogni formativi dei docenti sull'educazione ambientale e allo sviluppo sostenibile

Dr.ssa Castucci Angela

Tutor: Dr.ssa Stefania Calicchia

L'idea di elaborare un questionario rivolto ai docenti della scuola primaria e secondaria del Primo Ciclo d'istruzione (ex scuola elementare e scuola media) nasce dall'intento di offrire uno strumento che possa contribuire a fornire alcune indicazioni utili per comprendere i reali fabbisogni di conoscenza e di competenze che vengono percepiti sulla tematica dell'Educazione Ambientale e allo Sviluppo Sostenibile nell'ambito del nuovo scenario scolastico italiano così come definito dalla legge di Riforma, e per prevedere, da parte dell'APAT e di tutto il sistema agenziale, delle iniziative mirate in tal senso.

L'Educazione Ambientale acquista un ruolo ben definito tra quelle Educazioni che vengono raccolte dalla stessa Riforma sotto la definizione più generale di *Educazione alla Convivenza*, sottolineandone la necessaria interdisciplinarietà.

Nella costruzione del questionario si usa la "doppia" definizione di *Educazione Ambientale e allo Sviluppo Sostenibile* perché più ampia in modo tale che vi si possano riconoscere non solo gli insegnanti di una singola materia, ma tutti coloro che trattano temi inerenti alla Sostenibilità.

La Riforma assegna agli insegnanti un ruolo di *docenti-ricercatori*, con la conseguente necessità di essere in formazione continua.

Per individuare alcuni dei fabbisogni formativi che rendono attuabile una tale prospettiva, il questionario interroga gli intervistati cercando di "fotografare" la realtà circa l'attuazione delle attività di Educazione Ambientale e allo Sviluppo Sostenibile, e cercando di comprendere quali possano essere le difficoltà che può incontrare l'insegnante nello svolgimento quotidiano delle proprie attività.

In base a queste due esigenze è stata definita la struttura del questionario, che prevede una prima parte "indagativa", cioè finalizzata a capire la situazione attuale, e una seconda parte "propositiva", cioè rivolta ad indagare le difficoltà e le esigenze degli educatori di questo settore.

La parte "indagativa" si occupa nello specifico di capire se vengono svolte dall'Istituto attività di Educazione Ambientale e allo Sviluppo Sostenibile indagando sul "cosa, come e dove". Inoltre si cerca di capire se i docenti frequentano o meno corsi di formazione/aggiornamento su queste tematiche.

La parte "propositiva" invece dà al compilatore del test un ruolo molto più attivo: si chiede infatti di formulare proposte per il miglioramento dell'attività di Educazione Ambientale e allo Sviluppo Sostenibile, in particolare riguardo le attività didattiche di formazione/aggiornamento, e per una maggior interazione con soggetti esterni che possono offrire tali servizi. Quest'ultimo punto serve anche a capire se il compilatore conosce le Agenzie per la protezione dell'Ambiente (APAT, ARPA e APPA) e

se ritiene utile una loro interazione con la scuola.

Le ultime due domande sono dedicate al programma UNESCO "Teaching and Learning for a Sustainable Future" con lo scopo di averne una breve valutazione da parte del docente, nel caso egli abbia avuto la possibilità di conoscerlo e utilizzarlo, anche per verificare i vantaggi che potrebbero venire da un suo eventuale impiego a supportare dei programmi didattici.

Definition of a questionnaire for the development of a survey on the teachers' training requirements on the environmental education and to the sustainable development education

Castucci Angela

Tutor: Stefania Calicchia

The idea of elaborating a questionnaire addressed to teachers of primary and secondary school of the Round First of education (ex-elementary school and middle school) is born from the purpose of offering a tool that can contribute to provide useful indications to understand the real needs of knowledge and skills perceived on the themes of Environmental Education and Education for Sustainable Development within the new Italian scholastic scenery, as defined by the law of Reform, and to foresee, make the APAT and the whole agency system foresee measures aimed in such sense.

Environmental Education acquires a well defined role between those Educations put together under a more general definition of Education to the Cohabitation by the Reform that underlines its necessary interdisciplinary sense.

In the construction of the questionnaire the "double" definition of Environmental Education and Education for Sustainable Development is used because it is wider and, in such way, this definition could be recognized not only by teachers of single subjects but by every teacher who treats themes inherent to Sustainability.

The Reform assigns to teachers a role of teacher-researchers, with their consequent need of life-long-learning.

To individuate some educational need that makes feasible such a perspective, the questionnaire tries to "photograph" the reality around the realization of activities of Environmental Education and Education for Sustainable Development, and tries to understand which difficulties a teacher can meet carrying his own daily activities on. The structure of questionnaire has been defined considering these two needs. It consists on a first phase of "enquiry", finalized to understand the actual situation and a second phase of "proposal", aimed to the investigation of difficulties and needs of educators of this area.

The "enquiry" phase specifically intends to understand if there are activities of Environmental Education and Education for Sustainable Development developed by the institute, investigating on "what", "how" and "where". Besides it tries to understand if teachers attend or do not attend any course on these themes.

The phase of "proposal" gives a more active role to the interviewed teacher: it is asked in fact to formulate proposals for the improvement of the activity of Environmental Education and Education for Sustainable Development, and particularly for the improvement of didactic activities in their continuous education and refresher courses and for a more relevant interaction with external subjects that can offer such services. This last point helps also to understand if the interviewed knows

the Agencies for the Protection of the Environment (APAT, ARPA and APPA) and if he thinks useful their interaction with school.

The last two questions are dedicated to UNESCO program "Teaching and Learning for a Sustainable Future" and their aim is to have a brief evaluation of it from the teacher, in the case he has had the possibility to know it and to use it, also to check the advantages that could come from its use in support of didactic programmes.

Sviluppo e contributi documentali di divulgazione su temi ambientali

Dr. Giancarlo Giangrasso

Dr. Michele Cardaropoli

Tutor: Dr.ssa Stefania Calicchia

Un'adeguata conoscenza delle problematiche ambientali risulta fondamentale sia per gli organi deputati alla pianificazione delle strategie d'intervento ambientale, sia per i cittadini, al fine di creare un reale coinvolgimento e di accrescere il senso di responsabilità e partecipazione. Infatti, il tema dell'*informazione ambientale*, negli ultimi anni, è divenuto centrale sia a livello comunitario ed internazionale che nazionale.

La documentazione tecnico-scientifica prodotta in questo ambito non sempre risulta di facile consultazione e comprensione per il pubblico dei non addetti ai lavori, nonostante l'interesse che esso può avere per tali tematiche. La presenza massiccia di dati e l'impiego di una terminologia tecnica rendono infatti difficile la lettura di questi documenti da parte del comune cittadino, il quale ha bisogno di decodificarne i contenuti e ricavarne le informazioni utili per capire lo stato dell'ambiente intorno a sé e per, eventualmente, modificare i propri comportamenti dannosi per esso. Con la presente tesina, pertanto, viene proposto un prototipo di due opuscoli a carattere divulgativo, sui temi rispettivamente dell'inquinamento atmosferico e clima, e dei rifiuti, i quali sono stati sottoposti ad una verifica da parte delle Unità competenti dell'APAT.

Insieme ai testi è stata anche elaborata una proposta di impostazione grafica, realizzata tenendo conto degli scopi comunicativi dei documenti e ispirandosi anche all'impostazione delle linee editoriali dell'Agenzia.

Development of technical-scientific contribution to spread the environmental issues

*Giancarlo Giangrasso
Michele Cardaropoli*

Tutor: Stefania Calicchia

A fair knowledge of environmental issues is basic for both citizens and Governmental organs committed to implement adequate environmental intervention strategies, in order to contribute to an increasing involvement and sense of responsibility.

As a matter of facts, environmental information has recently become a central issue at international, European and national level.

Technical documents and papers related to this subject are often not suitable to the understanding of people who are not experts in this field, though they are interested in gather more information about environmental issues.

The huge number of statistical data and technical language make difficult the reading of these documents by citizens, who need to “translate” its content in order to understand the actual situation of environment and, finally, modify behaviour potentially harmful for it.

This paper aims to propose two prototypes of brochure on the following issues:

- atmospheric pollution and climate
- waste

Both prototypes have been tested by the APAT proper departments.

Taking into account the main aim of the documents (communication), together with texts, it has been developed a proposal for the graphics of the brochures, according to the publishing lines setting out by APAT.

Azioni preliminari per la realizzazione di un “meta-catalogo” delle attività di formazione ambientale promosse nell’ambito del Sistema delle Agenzie per la Protezione dell’Ambiente (APAT/ARPA/APPA)

Dr.ssa Mariarita Ciatti

*Tutor: Ing. Gaetano Battistella
Dr.ssa Alessandra Casali*

Una efficace comunicazione delle attività di formazione ambientale promosse dall’APAT e dalle Agenzie Regionali e Provinciali per la Protezione dell’Ambiente, ha reso necessaria una analisi del contesto entro cui tali attività si collocano nonché delle diverse metodologie e strumenti ad uso dalle singole Agenzie.

Pertanto, nell’ottica di predisporre uno strumento di comunicazione delle attività formative proposte dal Sistema Agenziale, sono state pianificate alcune fasi preliminari di ricerca finalizzate al rilevamento dei dati sulle attività promosse, sulle metodologie utilizzate, sul contesto di riferimento delle realtà operative delle singole Agenzie, e ad eventuali particolarità specifiche, nel campo della formazione ambientale.

È stata, quindi, proposta una ipotesi di questionario per il rilevamento dei dati ed una prima indagine attraverso la consultazione delle pagine dedicate alla formazione ambientale dei siti WEB e di materiale divulgativo (*brochures*, riviste, cataloghi ecc.) in riferimento a ciascuna Agenzia.

Ogni singola domanda del questionario è rivolta all’analisi di specifici aspetti della formazione ambientale, ad essa è dedicata la parte più consistente di questo lavoro (Cap. II).

Con il presente lavoro sono state delineate le prime azioni necessarie per l’elaborazione di un documento di raccolta dati delle attività formative promosse dal Sistema Agenziale, la cui realizzazione finale è di competenza dei Referenti del Gruppo di Lavoro Interagenziale della Comunicazione, Informazione Educazione e Formazione Ambientale (C.I.F.E.) coordinato da APAT.

Preliminary actions to elaborate a “meta-catalogue” of environmental capacity building activities carried-out by Agencies System for Environmental Protection (APAT/ARPA/APPA)

Mariarita Ciatti

*Tutors: Gaetano Battistella
Alessandra Casali*

A consistent overview of the activities related to the analysis of the general framework of the running capacity building activities inside the APAT-ARPA-APPA System with different methodologies and didactic tools used by the various Agencies has been performed, being of paramount importance for an efficient communication of these activities at national level.

With the aim of creating a communication tool for the environmental capacity building activities of the Agencies, preliminary research phases have been planned to collect data concerning the different methodologies, the context and particular operational situations of the Agencies, on the environmental capacity building field.

A questionnaire has been also prepared to collect data and carry out a first survey through the web sites oriented to environmental capacity building and other documentation of each Agency: brochures, magazines, catalogues and so on.

Each question of such a questionnaire concern specific aspects of the environmental capacity building.

Chapter II of the thesis reports the analysis of this specific aspects and it is the most important part of the work.

The first actions needed to create a “meta-catalogue” of the environmental capacity building of the Agency systems have been outlined with this work and the with the Representatives for the Communication, Information, Capacity Building and Education of the Interagency Working Group (C.I.F.E) coordinated by APAT, these thesis results have the appropriated tools to finalize analysis at national level.

Sviluppo e realizzazione di moduli formativi divulgativi a carattere ambientale per la FAD su “introduzione alle tematiche ambientali”

Dr.ssa Maria Grazia Di Marzo

*Tutors: Ing. Gaetano Battistella
Dr.ssa Daniela Antonietti*

La formazione ambientale a distanza “on-line” rappresenta attualmente uno strumento innovativo per la formazione professionale di tipo ambientale ed un valido strumento di informazione per i cittadini sulle problematiche ambientali sullo sviluppo sostenibile, aumentando la sensibilizzazione verso tali tematiche.

La formazione ambientale a distanza di APAT vuole essere uno strumento di diffusione al pubblico di informazioni corrette ed esaustive, basate sui dati, riguardanti tematiche ambientali, organizzate in modo coerente ed espresse in maniera approfondita.

Nel Sistema FAD di APAT è previsto uno specifico spazio dedicato all’aspetto divulgativo delle informazioni ambientali, i cui contenuti sono organizzati in modo semplice e diretti al grande pubblico.

Alla luce di tali presupposti, l’obiettivo del presente lavoro è stato quello di elaborare un *macrotema ambientale*, suddiviso in 4 *temi*, che saranno inseriti nel sistema di formazione ambientale a distanza divulgativa:

- *Gli esseri viventi*
- *Ecologia ed Ambiente*
- *Gli ambienti acquatici*
- *Il Suolo*

Ogni tema, presentato con un’introduzione generale, è suddiviso in più unità formative autoconsistenti o argomenti di approfondimento, riguardanti diversi aspetti della tematica analizzata. Inoltre, ciascun tema ambientale specifico, è introdotto da una sintesi di presentazione del tema affrontato. Trattandosi di un lavoro divulgativo destinato ad un pubblico non esperto, per facilitare la comprensione dei contenuti è stato scelto ed adottato nella rielaborazione del materiale un linguaggio semplice e facilmente comprensibile.

Inoltre, attraverso tale lavoro, è stata individuata una possibile procedura per l’elaborazione e la diffusione “on line” di diverse informazioni di base su tematiche ambientali generali e sull’ecologia che mantiene una sua rigosità scientifica, affronta aspetti ambientali anche complessi, ma risulta comprensibile ad un pubblico non esperto in materia.

Development and carrying out of diffusive environmental modules for e-learning about “Introduction to environmental issues”

Maria Grazia Di Marzo

*Tutors: Gaetano Battistella
Daniela Antonietti*

Environmental e-learning represents an innovative instrument for vocational training and an effective informative tool for citizens on environmental issues and on sustainable development to enhance awareness.

Diffusive environmental e-learning is an instrument to spread correct and deepened environmental information, based on data.

In the environmental APAT e-learning is foreseen a specific space for the diffusion of environmental information, in which contents are organized in a simple way, therefore, this stage thesis has the objective to elaborate an environmental macro-theme, composed by 4 themes, which will be inserted in the section of diffusive environmental training:

- *Living beings*
- *Ecology and Environment*
- *Water Environment*
- *Soil*

Each theme, introduced by a synthesis and a general introduction, is composed by different self standing learning objects or deepening arguments, regarding different environmental issues, and is exposed using simple language.

Moreover, through this thesis, it was defined a specific procedure to elaborate and to diffuse on-line scientific base knowledge about environment and ecology, in a comprehensible way for non expert public.

Il prototipo della pagina web della Formazione Ambientale a Distanza APAT

Dr. Claudio La Rosa

*Tutors: Ing. Gaetano Battistella
Dr.ssa Daniela Antonietti*

Questa ricerca prende le mosse dalle precedenti esperienze svolte nell'implementazione di un format di pagina web di APAT, per testare la validità di alcuni strumenti didattici previsti nel Sistema di Formazione Ambientale a Distanza, attraverso la realizzazione di un prototipo "ridotto" che è stato applicato a supporto dei corsi di formazione ambientale realizzati nel 2004 dal Servizio Promozione della Formazione Ambientale.

La formazione a distanza è uno dei fenomeni che ha avuto maggiore sviluppo negli ultimi anni e, in particolare, nell'ambito dello sviluppo delle competenze in tema di protezione dell'ambiente, costituisce uno strumento valido ed innovativo sia per lo sviluppo di una forte consapevolezza ambientale sia per la promozione delle conoscenze tecnico scientifiche, secondo le necessità formative degli utenti che possono accedervi senza vincoli di tempo e di spazio.

Il prototipo di sistema formativo ambientale prevede diversi percorsi formativi, quali la Formazione Divulgativa, la Formazione Corsuale, la Formazione dedicata ai più giovani e la Divulgazione Ambientale dedicata al progetto Piccoli Comuni, a supporto dei quali sono previsti strumenti didattici come la bibliografia on-line, il glossario, i video tecnico-scientifici, forum e faq.

I corsi "Conservazione della Biodiversità nella rinaturalizzazione e risanamento ambientale" e "Geostatistica applicata alle problematiche ambientali", hanno dato l'opportunità di testare le funzionalità di questo prototipo, seppur in versione ridotta, sia per gli aspetti organizzativi sia per quelli di gestione dei contenuti tecnico-scientifici.

Le esigenze rilevate attraverso il feedback con i fruitori dei corsi, riguardano principalmente la necessità di sviluppare tutti gli strumenti di "community" sia tra i corsisti stessi e sia tra i corsisti ed i docenti, per permettere un continuo confronto sui temi e i contenuti tecnico-scientifici e per garantire quella giusta fruibilità e accessibilità delle pagine di formazione ambientale a distanza.

The web page of Apat environmental E-Learning prototype

Claudio La Rosa

*Tutors: Gaetano Battistella
Daniela Antonietti*

This research, following previous experiences performed by APAT, has the purpose to test the e-learning's potentiality and to support environmental training courses developed by the Service for the Promotion of Capacity Building.

E-learning, in particular in the field of environmental protection, can be applied to develop and implement knowledge and to promote more ecological behaviour by means of information, education and training tools, without any bond of time and space.

The prototype of environmental vocational training of APAT foresees many areas such as Informative Environmental E-learning, Coursual Environmental E-learning, Kid's Corner and The Little Municipalities Project and didactical tools to support trainees such as bibliography of reference, links, download of scientific and technical documents, glossary, news and information.

This prototype has been tested in environmental training courses "Conservation of the biodiversity in the renaturalization and environmental restore" and "Geostatistics applied to the environmental problems".

Environmental e-learning, therefore, is an effective alternative to the traditional training, in order to answer to the enhancing needs of environmental protection training and awareness.

Nuovi sistemi di gestione ambientale a livello locale: il progetto APAT "Piccoli Comuni", creazione di un "Eco-catasto" dei dati ambientali

Dr.ssa. Vittoria Mazzetti

Tutors: Ing. Gaetano Battistella

Dr. Giovanni Michele Pompejano

Il progetto "Piccoli Comuni", sviluppato dall'Apat, si rivolge a tutti i comuni al di sotto dei 2000 abitanti che, negli ultimi anni, hanno spesso incontrato difficoltà economiche e gestionali e che, purtroppo, rischiano di scomparire a causa del progressivo ed incalzante fenomeno dell'urbanesimo.

Da molti anni a questa parte infatti una parte sempre più cospicua della popolazione residente nei piccoli centri abbandona il territorio e le attività rurali perché attratta dal modello del "benessere cittadino", lasciando in tal modo inutilizzata gran parte della superficie agricola e forestale, che in Italia, invece, è sempre stata fonte di profitto.

Tutto ciò può divenire causa di fenomeni di "desertificazione" e di impauperamento del territorio, specie, ma non soltanto, nell'Italia centro-meridionale.

A tal fine l'Apat ha dato vita a questo progetto, il quale si propone, appunto, di mettere le amministrazioni comunali interessate, in primo luogo i sindaci, nelle condizioni di sviluppare o implementare, con le proprie forze, i sistemi di gestione ambientale più adatti alle loro esigenze, usufruendo della consulenza gratuita dell'Agenzia e di tre strumenti precisi:

- l'Ecocatasto,
- l'Ecopiano,
- l'Ecobilancio.

L'attività intrapresa consiste nella ricerca e nella raccolta di tutti i dati ambientali, statistici, economici e demografici relativi al territorio sul quale tali comuni sono situati. Questa raccolta è stata inserita in una database denominato: "Ecocatasto" ed è stata resa accessibile a tutti direttamente dal sito: [www.apat.it/formazione/divulgazione ai piccoli comuni/ecocatasto](http://www.apat.it/formazione/divulgazione%20ai%20piccoli%20comuni/ecocatasto).

Terminata la fase di raccolta e caricamento dei dati, si passa a quella di analisi del territorio attraverso una lettura dei dati stessi e dunque ad una valutazione dei punti di criticità e dell'eventuale impatto ambientale, è questa la fase dell'"Ecopiano".

In ultimo, i dati emersi nei due strumenti precedenti verranno posti a confronto con le disposizioni legislative e con le medie regionali, in una fase di sintesi denominata Ecobilancio.

I dati raccolti vengono attualmente caricati su di una tabella excel composta da 8 matrici corrispondenti alle 8 aree tematiche Apat, ognuna delle quali comprende diversi indicatori.

Ciascun indicatore è espresso in determinate e specifiche unità di misura (litri, mq, kg, classi predefinite, percentuali, ecc.).

Per quanto riguarda l'acquisizione dei dati, essa è avvenuta visitando i siti ed aprendo una corrispondenza con gli enti detentori di tali informazioni quali:

le Province e l'IGM, circa i dati sull'Aria; le ATO ed i consorzi privati di acquedotti circa i dati sull'Acqua; Autorità di bacino circa i dati sul Suolo; Corpo Forestale, APAT, WWF e Parchi circa i dati sulle Biodiversità; GTRN e ENEA circa i dati su Energia e Radiazioni; Province e ISTAT circa i dati su Rifiuti, Economia e Demografia; per ciò che concerne le iniziative ambientali, sarà invece compito di ciascun comune fornire i dati.

Alcuni dei dati sono pervenuti in forma diretta, altri invece sono stati ricavati attraverso calcoli statistici o estrapolati da cartografie.

Il fine che il progetto si propone è incentivare le amministrazioni locali a realizzare il sistema più consono alle proprie realtà territoriali, promovendo e sviluppando l'interazione tra i sindaci e l'Agenzia, con l'intento di migliorare la qualità della vita e l'economia nelle piccole realtà.

New environmental management local systems: the “Small Municipalities” project, creation of an “Eco-Cadastre” of environmental data

Vittoria Mazzetti

*Tutors: Gaetano Battistella
Giovanni Michele Pompejano*

The project “Small municipalities”, carried out by APAT, is directed to all those municipalities below 2000 inhabitants that in the course of last years often met economic and management difficulties and that unfortunately risk to disappear because of the continuous phenomenon of urbanization.

For many years an increasing number of population living in small villages have been leaving the territory and the rural activities attracted by the city welfare, this way leaving a great part of agricultural and forestall surface unused, without considering that in Italy it has always been a source of profit.

All this may be cause of desertification phenomena and of the territory spoiling, in particular, but not exclusively in the centre-south of Italy.

With this goal, APAT started this project that aims at putting the municipal administration concerned, first of all the majors, in the conditions of carrying out or implementing on their own the systems of environmental management more compatible with their needs, taking advantage of the free consulting of the Agency and of three main tools: Eco-catasto, Eco-piano and Eco-bilancio.

The activity carried out consists in the research and collection of all the environmental, statistic, economical and demographical data concerned with the territory where those municipalities are located.

This collection has been inserted in a database named “Eco-catasto” and it has been made accessible to all directly by the site: [www.apat.it/formazione/divulgazione ai piccoli comuni/ecocatasto](http://www.apat.it/formazione/divulgazione%20ai%20piccoli%20comuni/ecocatasto).

Once the collection and inputting of data has been completed, we can pass to the analysis of the territory through a reading of the same data and then to an evaluation of the critical points and the eventual environmental impact, this is the stage of “Ecopiano”.

Last but not least, the data obtained will be compared with the legislative rules and the regional averages, in a synthesis stage named Ecobilancio.

The data collected are now input onto an excel formed by 8 matrixes corresponding to the 8 APAT thematic areas; each of them includes different indicators.

Each indicator is expressed in definite and specific measure units (litres, mq, Kg, pre-definite classes, percents, etc.).

As for the data survey, it as been made by visiting the sites and opening a correspondence with the bodies who keep such information as: Provinces and IGM, as for the data on air, the ATO and private consortia of aqueducts as for the Water data; Basin Authorities as for soil data, Forestry Body, APAT, WWF and parks as for

the biodiversity data; GTRN and ENEA as for data on energy and radiations; Provinces and ISTAT as for the data on waste, economy and Demography; as for the environmental initiatives, will be task of each municipality to provide data.

Some of data have reached us in direct form, others, on the contrary, have been calculated through statistical calculations or extrapolated by cartographies.

The goal the project has is to stimulate the local bodies to build up the most appropriate system to their territory realities, promoting and developing the interaction between Majors and the Agency, aiming at improving the quality of life and the economy in small realities.

Le passività ambientali: uno strumento utile per la tutela ambientale

Dr. Alessandro Pace

Tutors: Ing. Giuseppe Di Marco
Dr.ssa Tiziana Cianflone

Il termine passività ambientale riflette lo stretto legame che intercorre tra il degrado ambientale causato da un'impresa e il bilancio d'esercizio dell'impresa stessa; infatti, le passività ambientali sono interpretabili come un debito dell'impresa nei confronti della collettività in conseguenza dei danni all'ambiente di cui è responsabile. Il tema delle passività ambientali, quindi, riveste una specifica rilevanza sia per la corretta valutazione patrimoniale delle imprese che rispetto all'efficacia delle azioni di tutela dell'ambiente.

Attualmente, la consapevolezza che le responsabilità ambientali possano incidere sulla situazione economica e finanziaria di un qualsiasi soggetto, ha determinato che il settore pubblico e il mercato richiedano dettagliate informazioni circa i reali rischi ambientali a cui è soggetta un'impresa.

In questo senso, la fonte informativa che dovrebbe offrire maggiori garanzie è il bilancio; ad oggi, però, i documenti di bilancio delle imprese presentano evidenti carenze nella rilevazione delle passività ambientali, nonostante la prassi abbia raggiunto un adeguato grado di definizione e standardizzazione delle loro modalità di contabilizzazione.

Le maggiori criticità risiedono non solo nelle difficoltà che le imprese, soprattutto se piccole e medie, possono avere nelle operazioni di identificazione e di stima delle passività ma soprattutto nella scarsa consapevolezza che gli operatori hanno ancora dei rischi ambientali connessi alle proprie attività. Inoltre, spesso non c'è alcuna convenienza immediata a rendere note le proprie passività ambientali perché si ritiene che queste possano produrre degli effetti negativi sull'attività economica e sulla reputazione.

Ciò suggerisce che la questione delle passività ambientali non possa essere affrontata ricorrendo soltanto a strumenti di tipo contabile e amministrativo.

La ricerca, pertanto, ha ampliato il campo d'indagine, analizzando il tema delle passività ambientali, oltre che in ottica contabile, anche dal punto di vista economico e giuridico.

Il supporto dell'analisi economica è stato lo strumento per porre in rilievo la questione della tutela ambientale. Infatti, ricorrendo al concetto di esternalità ambientali negative, si evince come la mancata rilevazione delle passività traduca l'avvenuto degrado ambientale in un costo che grava sulla collettività.

La ricerca ha come specifico oggetto di studio proprio quei costi ambientali che, originariamente a carico della società, sono attribuiti a chi li ha realmente generati e che sono caratterizzati da elementi di *incertezza* nell'ammontare o nella data di pagamento dell'esborso, e, in alcune fattispecie, anche nell'effettivo verificarsi dell'evento dannoso.

Infatti, un altro importante aspetto riguarda la componente di incertezza connessa alle passività ambientali, specialmente se potenziali: queste ultime sono frutto di situazioni di rischio e un loro adeguato trattamento garantirebbe la copertura finanziaria degli eventuali costi futuri per le spese di risarcimento o bonifica.

La diffusione dei processi di valutazione e contabilizzazione delle passività ambientali è una questione che non coinvolge soltanto le imprese, ma interessa anche lo Stato e le istituzioni finanziarie.

Come emerge dalla ricerca, se per il settore pubblico l'esigenza è quella che siano riconosciute le responsabilità ambientali delle imprese e sia assicurato il risarcimento dei danni all'ambiente, per le istituzioni finanziarie l'obiettivo è invece quello di disporre di informazioni veritiere al fine di ridurre i fattori di rischio connessi ai propri investimenti in ambito ambientale. Queste esigenze, alla luce anche delle recenti indicazioni fornite a livello comunitario dalla Direttiva del Parlamento Europeo e del Consiglio del 21 aprile 2004 sulla responsabilità ambientale in materia di prevenzione e riparazione del danno ambientale, possono essere soddisfatte predisponendo una serie di interventi e strumenti che inducano le imprese a fornire maggiori informazioni ambientali.

Il riferimento è ai settori assicurativo e bancario. Nel primo caso, la diffusione delle assicurazioni ambientali garantirebbe i fondi per far fronte ai danni all'ambiente e fornirebbe agli operatori gli strumenti per il processo di valutazione dei rischi ambientali; inoltre, le compagnie di assicurazione, vincolando la copertura dei rischi ad una preventiva conoscenza della specifica situazione dell'impresa che deve essere assicurata, rilevarebbero l'eventuale presenza di passività ambientali non contabilizzate e imporrebbero la loro registrazione in bilancio.

Nel caso del settore bancario, invece, i fattori di rischio legati alla possibilità di perdita del credito erogato a clienti soggetti a risarcimenti per responsabilità ambientali potrebbero essere ridotti vincolando l'accesso al credito, almeno per le imprese che svolgono attività ad alto rischio ambientale, alla presenza di dati ambientali nei documenti di bilancio.

Le possibili ipotesi di intervento delineate nella ricerca trovano nella suddetta direttiva comunitaria un importante riferimento, soprattutto in relazione all'azione dello Stato che, oltre ad assolvere i suoi compiti di tutela ambientale, dovrebbe assumere anche un ruolo di indirizzo e di stimolo nella predisposizione degli strumenti atti a favorire una maggiore diffusione della rilevazione delle passività ambientali.

Environmental liabilities: a useful tool for environmental protection

Alessandro Pace

*Tutors: Giuseppe Di Marco
Tiziana Cianflone*

The term *environmental liability* reflects the strong link between the environmental degradation caused by a company and the balance sheet of the company. In fact, environmental liabilities are interpretable as the debt a company has to pay to society as a consequence of the environmental damages for which it is responsible. Therefore, the topic of environmental liability is of great importance when measuring the patrimony of a company or the effectiveness of environmental protection actions.

Nowadays, the consciousness that environmental responsibility can affect both economic and financial conditions of any company causes the public sector and the market to ask detailed information about the true environmental risks of a company. In this sense the balance sheet is the source of information that should offer the greater guarantees; however, nowadays balance sheets of companies show a clear lack of environmental liabilities recognition, in spite of the fact that an overall appropriate standard of their accounting methods has been reached.

The most critical points are not only the difficulties in identifying and evaluating liabilities, but also the operators' low level of consciousness of environmental risks connected with their activities.

Moreover, companies think that exposing their environmental liabilities might have a negative impact on their economic activities and reputation.

This suggests that the topic of environmental liability cannot be tackled only with accounting and administrative tools.

This research stretches the field of investigation from accounting aspects to both economic and juridical aspects.

The economic analysis is the mean for pointing out the environmental protection matter. In fact, using the idea of negative environmental externalities it becomes clear that if the liability is not recognized the environmental degradation becomes a cost for society.

This research is about environmental costs, originally sustained by society then afterwards by the companies causing them, characterized by uncertainty in the amount and in the date of payment and, in some cases, even in the existence of damage.

In fact, another important aspect has to do with the uncertainty qualifying environmental liabilities: potential environmental liabilities concern risky events, and their appropriate management would guarantee the financial coverage of future expenses of compensation and reclamation.

The spread of environmental liabilities valuing and accounting processes, doesn't only involve companies but also the State, as well as financial institutions.

This research explains that the public sector should be interested in recognising envi-

ronmental responsibility of companies and in the compensation of environmental damages; while financial institutions want to get true information in order to reduce risks connected with their investments in the environmental sector.

As suggested even by the recent Directive of the European parliament and of the Council on environmental liability, dating April 21st 2004, regarding the prevention and remedying of environmental damage, all difficulties can be tackled with a set of tools and initiatives inducing the companies to supply more environmental information.

Emphasis is given to insurance companies and banks.

In the first case, the spread of environmental insurance could guarantee the compensation of environmental damages; moreover, insurance companies would bind risk coverage to a preventive analysis of the company needing insurance and could induce it to report any environmental liability not previously recognized in the balance sheet.

Banks could impose environmental information in the balance sheets of companies that carry on a high environmental risks activity so that they can reduce the risks of credit loss.

The possible interventions outlined in this research use the European directive as an important reference, above all in relation with the role of the State that should stimulate the nationwide development of environmental liability recognition.

Analisi tecnico-scientifica delle istruttorie di danno ambientale redatte dall'APAT

Dr.ssa Elisabetta Pagliano

*Tutors: Ing. Giuseppe Di Marco
Arch. Franco Bagli*

In questo lavoro sono state analizzate 70 istruttorie di valutazione del danno ambientale, redatte dall'APAT di Roma, presso il settore Studi e Valutazioni, e dal Nucleo APAT di Venezia (NAV) dal 2000 al 2003. Su richiesta del Ministero dell'Ambiente, l'APAT elabora questi documenti tecnici, in cui si dimostrano le conseguenze di comportamenti illeciti sulle risorse ambientali e si effettua la valutazione economica di questi effetti.

Nella prima parte del lavoro, di carattere più generale, è stato approfondito il concetto di scenario, partendo dall'impiego di questo strumento/metodo in diverse discipline, fino ad arrivare al suo uso nelle valutazioni di danno ambientale. Lo scopo di questa prima parte è di sottolineare l'importanza di un'approfondita caratterizzazione dello scenario di danno ambientale (sorgente, vie d'esposizione, bersagli), nel momento stesso in cui si viene a conoscenza dell'illecito. Spesso, infatti, le istruttorie sono elaborate anni dopo l'evento dannoso e, quindi, si devono basare su analisi svolte molto tempo prima e che non sempre è possibile integrare, completare o approfondire.

Nella seconda parte del lavoro sono illustrati i risultati dell'analisi delle istruttorie. Di ogni relazione è stata elaborata una sintesi e, sulla base degli elementi disponibili, sono stati approfonditi diversi aspetti, in particolare il termine di sorgente (impianti e sostanze coinvolti), i bersagli (componenti ambientali danneggiate), la normativa ambientale implicata. Sono state anche individuate le tipologie di danno ambientale ed alcuni modelli di scenario che s'incontrano frequentemente.

Technical-scientific analysis of the investigations of environmental damage evaluation carried out by APAT

Elisabetta Pagliano

*Tutors: Giuseppe di Marco
Franco Bagli*

In the present work, 70 investigations of environmental damage evaluation have been analysed. They have been carried out by APAT, Studies and Evaluations Sector, in Rome, and by the Nucleo APAT (NAV), in Venice, from 2000 to 2003. By request of the Ministry of the Environment, APAT elaborates these technical documents, demonstrating the consequences of illicit actions on environmental resources and carrying out the economic evaluation of the effects of these actions.

In the first part of this work, having a more general character, the concept of scenario has been investigated, starting from the utilization of this tool/method in other disciplines.

The purpose of this first part is to underline the importance of a detailed characterization of the environmental damage scenario (sources, exposition pathways and targets), just at the moment when the illicit action is discovered. Indeed, very often, the investigations are elaborated several years after the damage. Therefore, they must rely on previous analyses, which are difficult to integrate, complete and detail.

In the second part of the work, the results of the analyses of these investigations are presented. Each of these reports has been summarized. According to the available data, different aspects have been analysed, in particular the source term (plants and chemicals), the targets (damaged environmental components) and the environmental normative.

The different kinds of environmental damage and some common scenario models have also been outlined.

I controlli su campo come metodo di validazione del CLC2000

Dr. Marino Polvani

Tutor: Ing. Claudio Maricchiolo

Il progetto europeo "IMAGE 2000 & CORINE Land Cover 2000" (I&CLC2000) ha come obiettivi da un lato l'aggiornamento del database europeo relativo alla copertura del suolo (CLC2000), dall'altro la individuazione dei principali cambiamenti nella destinazione d'uso dei suoli intervenuti in Europa nel periodo 1990-2000 (CLC changes), attraverso la interpretazione di immagini satellitari acquisite nell'anno 2000, messe a disposizione dal progetto denominato IMAGE2000.

L'iniziativa si inserisce nel più ampio programma europeo CORINE (Co-ordination of Information on the Environment), realizzato, negli anni tra il 1985 ed il 1990, dalla Commissione Europea allo scopo di raccogliere, coordinare e garantire l'uniformità dei dati sullo stato dell'ambiente nell'intera Europa.

In Italia il progetto I&CLC2000 si caratterizza per la realizzazione di una campagna di controlli su campo al fine di valutare l'accuratezza tematica della copertura CLC2000, con particolare riferimento alle superfici agricole utilizzate ed ai territori boscati ed ambienti semi-naturali; tale programma di controlli rappresenta un'iniziativa unica e peculiare del progetto CLC2000 Italia, rispetto agli standard del programma europeo.

Il presente lavoro, nato da un'esperienza di stage svolto presso il Dipartimento Stato dell'Ambiente, Controlli e Sistemi Informativi dell'Agenzia per la Protezione dell'Ambiente e per i Servizi Tecnici (APAT), si propone, nell'ambito del più ampio progetto di valutazione dell'accuratezza tematica della copertura CLC2000, di analizzare la validità della fase di rilievo diretto in campagna.

Attraverso un'accurata opera di raccolta, analisi, correzione ed integrazione dei dati inerenti i controlli a terra ed attraverso esperienze dirette di verifica su campo, si è potuta evidenziare da un lato la validità della fase di rilievo diretto in campagna, dall'altro suggerire eventuali correttivi utili per una proficua futura applicazione della metodologia qui analizzata.

Field check campaign as a method to evaluate the CLC2000

Marino Polvani

Tutor: Claudio Maricchiolo

The European project "IMAGE 2000 & CORINE Land Cover 2000" (I&CLC2000) aims to update the European land cover database (CLC2000), and to identify main land use changes in Europe during the period 1990-2000 (CLC changes), through the interpretation of satellite images acquired in 2000, released by the project IMAGE2000.

The initiative gets into the far-reaching European project CORINE (Co-ordination of Information on the Environment), implemented, from 1985 to 1990, by the European Commission, in order to collect, arrange and ensure the uniformity of the data on the state of the European environment.

The project I&CLC2000 in Italy is characterized by a field check campaign to evaluate the CLC2000 accuracy, particularly for agricultural areas and forest and semi-natural areas; this field check programme is a sole and peculiar initiative of the CLC2000 project in Italy, with regard to the European project standards.

This work, performed under a stage experience carried out at the Dipartimento Stato dell'Ambiente, Controlli e Sistemi Informativi dell'Agenzia per la Protezione dell'Ambiente e per i Servizi Tecnici (APAT), intends to evaluate the effectiveness of the field check campaign, in the context of the wider CLC2000 accuracy evaluation project.

Through a careful collection, analysis, correction and integration of the data concerning the field check work and through field experience, the author had the possibility to validate the effectiveness of the field check campaign, and in the meantime to suggest some possible useful measures for a profitable future application of the validated methodology.

La gestione del problema polveri nel porto di Civitavecchia

Dr. Andrea Balzani

Tutor: Ing. Alfredo Leonardi

Fondato nel 108 d.c., su preesistenti insediamenti etruschi, il porto di Civitavecchia, è situato al centro della penisola italiana e del Mediterraneo. I traffici ro-ro hanno un ruolo fondamentale ed ogni anno vengono movimentate circa 15.000.000 di tonnellate di merci in particolare cemento, materiali ferrosi e cereali. Il traffico passeggeri interessa oltre 2.500.000 di persone.

Il problema è nato a seguito di lamentele a causa della dispersione di polveri durante le operazioni di carico, scarico e movimentazione di merci polverose alla rinfusa. Infatti, si è sperimentato che le attrezzature esistenti, in caso di vento, favoriscono la dispersione di polveri nell'ambiente. È politica dell'Autorità Portuale di Civitavecchia rispettare l'ambiente in tutte le sue forme, in tal senso, con Ordinanza 02/05 dell'Aprile 2002, l'Autorità Portuale ha voluto disciplinare le attività portuali legate alla movimentazione di merci polverose, allo scopo di limitare al massimo il fenomeno della dispersione di polveri nell'ambiente, purtroppo però nella fase iniziale gli operatori portuali hanno incontrato difficoltà nell'applicazione dell'Ordinanza.

L'Autorità Portuale di Civitavecchia ha richiesto una sinergia di interventi tra le imprese che operano nel porto e le istituzioni interessate (Autorità Portuale di Civitavecchia, A.S.L., Comune, ARPA, Capitaneria di Porto di Civitavecchia), per studiare una soluzione e governare una fase intermedia necessaria a risolvere il problema.

Allo stato attuale gli operatori portuali hanno accettato di rinnovare le attrezzature per il carico e scarico merci e di attuare, nel frattempo, speciali procedure atte ad evitare sospensioni lavorative durante la fase di transizione.

Nel futuro le operazioni portuali relative alle merci polverose alla rinfusa verranno tutte concentrate in un'area particolare del porto, racchiusa ed attrezzata, dove potranno entrare, a determinate condizioni, solo gli addetti ai lavori.

Verranno create delle banche dati e biblioteche on line nelle quali sarà possibile consultare normative, manuali e tutta la letteratura in materia.

Nel sito internet dell'Autorità Portuale di Civitavecchia una sezione sarà interamente dedicata all'ambiente e verrà istituito un forum dove sarà possibile scambiarsi esperienze ed ottenere informazioni in materia.

Saranno installate centraline di rilevamento e in più verrà fornita informazione alla cittadinanza, alla comunità portuale ed agli addetti ai lavori di tutte le problematiche inerenti la situazione ambientale.

Management of public complaints due to dust pollution in the port of Civitavecchia

Andrea Balzani

Tutor: Alfredo Leonardi

Founded in 108 A.D., by the Emperor Traiano, the Port of Civitavecchia is situated in the centre of the Italian Peninsula and of the Mediterranean sea.

The ro-ro traffic has a fundamental role and every year about 15.000.000 tonnes of mass goods are handled, in particular cement, iron products and cereals. Passenger traffic involves over 2.500.000 units.

The problem arose as consequence of complaints caused by the dispersion of dust products during the loading/unloading operations and handling of dusty goods in bulk in the port.

In effect, in case of adverse weather conditions, the present equipment used for the above mentioned operations is not adequate enough to avoid dispersion of the dust products in the surrounding environment. The policy of Civitavecchia Port Authority is to respect the environment in all its forms and, in that sense, with Ordinance n. 02/05 of April 2002 the Port Authority intended to regulate the port activities linked to the handling of dust products, with the aim of limiting the dispersion of dust products in the environment, unfortunately, the port enterprises met some problems when consequently implementing the Ordinance.

Civitavecchia Port Authority, has been promoting a synergic action in order to gather around the same discussion table both the enterprises and all the involved institutions (Civitavecchia Port Authority, local branch of National Health Organization, Municipality, Regional Agency for the Environment Protection, Civitavecchia Harbour Office, Committee for Health and Safety of Port Operation) in order to find a solution and govern the intermediate period necessary to solve the problem. As a result, the enterprises accepted to renew the loading/unloading equipment and, in the meanwhile, to follow specific procedures in order to avoid operational shut-down during the transitional phase.

In the future the loading/unloading operations of dusty goods will be displaced to a suitable equipped area where only enterprises with specific technical requirements will be allowed to operate.

Specific databases and an on-line library will be available to the port managers for consultation on environmental problem resolutions.

A forum space on the Port of Civitavecchia internet-site will be available for public debate of the environmental problems caused by port activities.

A continuous monitoring system will be installed in order to give public, constant information about the quality of the environmental matrices (mainly air and water quality) in the port area.

**ELENCO DELLE TESI DI STAGE ELABORATE
NEL CORSO DELLA II SESSIONE 2004**

**LIST OF THESES PERFORMED DURING
THE 2nd SESSION OF STAGE 2004**

Area tematica 1: Aria

Metodi per la caratterizzazione dei materiali di riferimento

Dr.ssa Monica Buchetti

Tutor: Dr.ssa Maria Belli

**Il trasporto pubblico locale nelle principali aree urbane italiane:
effetti sulla qualità ambientale. Linee guida per la valutazione
dell'efficacia ambientale di misure a livello locale**

Arch. Guendalina De Marco

Tutors: Dr.ssa Silvia Brini

Ing. Antonio Cataldo

Ing. Gabriele Giarda

L'indicatore strutturale di qualità dell'aria urbana:

Population weighted exposure of urban population to particulate matter

Ing. Cinzia Galiffa

Tutors: Dr.ssa Silvia Brini

Ing. Natascia di Carlo

Ing. Federica Moricci

**Strumenti di valutazione e gestione della qualità dell'aria nell'ambito
della Direttiva quadro 96/62/CE**

Ing. Raffaele Giuppa

Tutors: Dr.ssa Silvia Brini

Ing. Natascia Di Carlo

Ing. Federica Moricci

Thematic area 1: Air

Methods for the characterization of the reference material

Monica Buchetti

Tutor: Maria Belli

Local Public Transport in Italian urban areas: effects on environmental quality

Guidelines for the evaluation of local policies environmental efficiency

Guendalina De Marco

Tutors: Silvia Brini

Antonio Cataldo

Gabriele Giarda

**Air Quality Structural Indicator: Population weighted Exposure
of urban population to Particulate Matter**

Cinzia Galiffa

Tutors: Silvia Brini

Natascia di Carlo

**Evaluation and management of the air quality within the limits
of the Directive 96/62/CE**

Raffaele Giuppa

Tutors: Silvia Brini

Natascia Di Carlo

Federica Moricci

Area tematica 2: Acqua

Modelli matematici di trasporto e diffusione dei contaminanti: compendio e guida alla selezione

Dr.ssa Laura Altobelli

Tutors: Ing. Giuseppe Marella

Ing. Daniela La Marra

Aspetti economico giuridici relativi ai danni conseguenti ad eventi idrometeorologici

Dr.ssa: Francesca Aversa

Tutors: Ing Giuseppina Monacelli

Ing. Maria Rosa Simonetti

Gestione sostenibile delle acque sotterranee e di superficie Studio ed analisi della problematica del controllo e prevenzione delle inondazioni nel contesto della gestione di bacino. Approccio al problema dal punto di vista dell'UE in ambito Life.

Dr. Andrea Crippa

Tutor: Ing. Carlo Ottavi

Studio dei metodi per la definizione dei costi e la determinazione della tariffa del Servizio Idrico Integrato - i costi ambientali e della risorsa

Dr. Stefano Fabiani

Tutor: Ing. Carlo Ottavi

Terminologia ambientale bilinguistica

Dr.ssa Barbara Gagliardo

Tutors: Dr. Attilio Colagrossi

Dr.ssa Francesca Da Vitti

Studio delle componenti della tariffa del servizio idrico e rispettivi pesi, con prime valutazioni sulla possibilità di estensione ad altri ambiti

Ing. Antonella Luciano

Tutor: Ing. Carlo Ottavi

Analisi della pressione antropica sulle coste italiane mediante l'uso del Corine Land Cover e dei Sistemi Informativi Geografici (GIS)

Dr.ssa Valeria Mancini

Tutor: Dr. Attilio Colagrossi

La caratterizzazione di uno sbarramento fluviale negli studi di impatto ambientale: un esempio applicativo e relative opere di mitigazione

Ing. Saverio Venturelli

Tutor: Dr.ssa Anna Cacciuni

Thematic area 2: Water

Mathematical models of transport and fate of constituents: compendium and guide

Laura Altobelli

*Tutors: Giuseppe Marella
Daniela La Marra*

Economic juridical aspects of damages aftermath hydrometeorological events

Francesca Aversa

*Tutors: Giuseppina Monacelli
Maria Rosa Simonetti*

Sustainable underground and superficial water management. Study and analysis of the control and prevention floods problem in the management basin context. Approach at the problem from UE view in the life sphere

Andrea Crippa

Tutor: Carlo Ottavi

Study of methodologies to indentify costs and asses tariff of Integrated Water Service - environmental and resource costs

Stefano Fabiani

Tutor: Carlo Ottavi

Environmental bilinguistic terminology management and protection of waters

Barbara Gagliardo

*Tutors: Attilio Colagrossi
Francesca Davitti*

Analysis of the water supply, sewage system, sewage disposal status and individualization of referred institutions

Antonella Luciano

Tutor: Carlo Ottavi

Anthropic pression analysis of the Italian coasts with Corine Land Cover and Geographical Information System (GIS)

Valeria Mancini

Tutor: Attilio Colagrossi

The characterization of a dam in the Environmental Impact Assessment: an applicative example with mitigations actions

Saverio Venturelli

Tutor: Anna Cacciuni

Area Tematica 3: Suolo

Riconoscimento e classificazione di alcune depressioni di origine incerta nell'area vulcanica di Roccamonfina

Dr.ssa Laura Ambu

Tutor: Dr.ssa Letizia Vita

Organizzazione di informazioni stratigrafiche per la definizione di unità idrogeologiche

Dr. Gian Luca Bufacchi

Tutor: Dr. Lucio Martarelli

Miti, leggende e miracoli nel territorio del Golfo di Gaeta (LT)

Dr.ssa Lavinia Petrillo

Tutor: Dr. Mario Aversa

Geografia del comprensorio storico archeologico a sud di Roma: il Bacino del Fosso dell'Incastro

Dr.ssa Assunta Sera

Tutor: Dr. Mario Aversa

Dinamiche evolutive dell'assetto ambientale della regione vulcanica dei colli Albani a sud di Roma il Bacino del Fosso dell'Incastro

Dr. Claudio Strizzi

Tutor: Dr. Mario Aversa

Caratterizzazione dei siti contaminati; il problema della distribuzione dei punti di campionamento ed analisi delle matrici ambientali

Ing. Francesca De Luca

Tutor: Dr. Salvatore Spina

Recupero ambientale e valorizzazione di siti definibili come brownfield: il caso dell'area "ex Fibronit" di Bari

Ing. Giuseppe Losito

Tutors: Ing. Giuseppe Marella

Arch. Silvia Pietra

Recupero ambientale e valorizzazione di siti definibili come brownfield: il caso dell'"ex area Fiat Auto" di Novoli - Firenze

Arch. Natascia Arlia

Tutors: Ing. Giuseppe Marella

Arch. Silvia Pietra

**Criteria di applicabilità delle barriere permeabili reattive e
dell'ossidazione chimica in situ alla bonifica dei siti contaminati**

Ing. Daniela Rizzello

Tutor: Ing. Laura D'Aprile

Modelli di simulazione delle acque superficiali

Ing. Daniela Maggiori

Tutor: Ing. Giuseppe Marella

**Applicazioni mineralogiche per lo studio dei siti di interesse nazionale:
il "Caso Biancavilla"**

Dr. Alessandro Pacella

Tutors: Ing. Giuseppe Marella

Dr. Fabrizio Gismondi

Prof. Antonio Gianfagna

Thematic Area 3: Soil

Field mapping and classification of some collapses of uncertain origin in the Roccamonfina volcanic area

Laura Ambu

Tutor: Letizia Vita

Stratigraphic information management for the characterization of hydrogeological Units

Gian Luca Bufacchi

Tutor: Lucio Martarelli

Myths, legends and miracles in Gaeta's Harbour's territory.

Lavinia Petrillo

Tutor: Mario Aversa

A geographical study of the historical-archaeological area in the S of Rome: the Basin of Fosso dell'Incastro

Assunta Sera

Tutor: Mario Aversa

Evolution of the environment in the Alban hills volcanic area (south of Rome): the drainage basin of "Fosso dell'Incastro"

Claudio Strizzi

Tutors: Mario Aversa

Manlio Maggi

Characterization of contaminated sites: the problem of distribution of sampling points and analysis of environmental matrix

Francesca De Luca

Tutor: Salvatore Spina

Brownfield sites regeneration: the case study of the former industrial area "Fibronit" of Bari

Giuseppe Losito

Tutors: Giuseppe Marella

Silvia Pietra

Brownfields regeneration: the case study of the former industrial area "Fiat-Auto" of Novoli - Florence (Italy)

Natascia Arlia

Tutors: Giuseppe Marella

Silvia Pietra

Application of PRBS and ISCO mechanics at contaminated sites

Daniela Rizzello

Tutor: Laura D'Aprile

Surfacewater modeling system

Daniela Maggiori

Tutor: Giuseppe Marella

Mineralogical applications for the study of national interest sites:

The "Biancavilla Case"

Alessandro Pacella

Tutors: Giuseppe Marella

Fabrizio Gismondi

Antonio Gianfagna

Area tematica 4: Rifiuti

Messa a punto di metodi ecotossicologici sui rifiuti

Dr. Fabio Cadoni

Tutor: Dr.ssa Stefania Balzamo

Metodi analitici per la determinazione di microinquinanti organici nei rifiuti

Dr.ssa Monica Potalivo

Tutor: Dr.ssa Stefania Balzamo

Sistema informativo geografico per impianti di smaltimento rifiuti solidi urbani del Lazio

Dr. Ing. Federica Lucci

Tutor: Dr. Marco Pennacchi

Il danno ambientale connesso allo smaltimento abusivo di rifiuti da costruzione e demolizione nel comune di Roma

Arch. Paola Morrone

Tutors: Ing. Giuseppe Di Marco

Ing. Paola Di Toppa

Sistemi di gestione integrata dei rifiuti solidi urbani

Ing. Katia Verde

Tutors: Ing. Giuseppe Marella

Ing. Carlo Dacquino

Ing. Marcella Roma

Thematic Area 4: Waste

Assessment of ecotoxicological tests on waste

Fabio Cadoni

Tutor: Stefania Balzamo

Methods of analysis of organic pollutants in wastes

Monica Potalivo

Tutor: Stefania Balzamo

Informative Geographic System for municipal solid waste landfill in Lazio

Federica Lucci

Tutor: Marco Pennacchi

**Environmental damage connected to the illegal construction
and demolition waste disposal**

Paola Morrone

Tutors: Giuseppe Di Marco

Paola Di Toppa

Integrated municipal solid waste management strategies

Katia Verde

Tutors: Giuseppe Marella

Carlo Dacquino

Marcella Roma

Area tematica 5: Natura e Biodiversità

Analisi delle trasformazioni degli ecosistemi in base alla ricostruzione storica di modelli distributivi di specie ed habitat attraverso lo studio della toponomastica in ambiente data-base e/o GIS

Dr.ssa Federica Fedele

Tutor: Arch. Angelo Lisi

Distribuzione, stato di conservazione e misure di tutela dei Chiroteri italiani. Il caso studio in un Sito di Importanza Comunitaria proposto: la Grotta degli Ausi (LT)

Dr.ssa Lucilla Lustri

Tutor: Dr.ssa Barbara Serra

Utilizzo dei sistemi informativi territoriali per la stima del Valore ecologico-ambientale: Carta della Natura nel Parco del Paneveggio - Pale di S. Martino

Dr.ssa Marta Morelli

Tutors: Dr. Nicola Luger

Dr.ssa Roberta Capogrossi

I distretti rurali: potenzialità e sviluppo del marketing territoriale.

Caso studio: l'area del Fermano

Arch. Monja Cesari

Tutor: Arch. Matteo Guccione

Thematic Area 5: Nature and Biodiversity

Landmarks as a landscape memory

Federica Fedele

Tutor: Angelo Lisi

Distribution, state of conservation and protection measures for Italian bats (chiroptera). A case-study in a proposed site of community importance: the grotta degli ausi (Latina, Italy)

Lucilla Lustrì

Tutor: Barbara Serra

Use of Geographical Information Systems for the assessment of the environmental quality: "Carta della Natura" in the Natural Park Paneveggio - Pale di San Martino

Marta Morelli

Tutors: Nicola Lugerì

Roberta Capogrossi

Rural districts: countryside marketing potentiality and development.

Case study: Fermano surroundings

Monja Cesari

Tutor: Matteo Guccione

Area Tematica 8: Cultura Ambientale e Sviluppo Sostenibile

Benchmarking di siti ambientali: architettura informativa e web-writing dei siti APAT, EPA e EEA

Dr. Leonardo Altobelli

Tutor: Dr.ssa Carolina Laudiero

Il piano di comunicazione come strumento di crisis management.

L'esperienza in APAT

Dr. Ignazio Alessandro Caruso

Dr. Alessandra Del Mondo

Tutors: Arch. Massimo Simonelli

Dr. Claudia Delfini

Comunicare il rischio tecnologico - elaborazione dei dati di impatto ambientale di attività produttive per la diffusione ad un vasto pubblico attraverso tecnologie multimediali e di rete.

Ing. Ines Romano

Tutors: Ing. Giorgio Grimaldi

Sig.ra Alessandra Mucci

Prof. Paolo Freschi

Le esigenze formative per il personale delle ARPA nelle regioni obiettivo 1. Considerazioni preliminari

Arch. Ilaria Ciocca

Tutor: Dr.ssa Rosa Anna Mascolo

Studio per la definizione ed elaborazione di Indicatori per l'analisi Quantitativa e Qualitativa delle attività di Formazione Ambientale

Dr. Michele Piazzolla

Tutors: Ing. Gaetano Battistella

Dr. Fabrizio Ciocca

Trattamento e rappresentazione dei dati ambientali per lo strumento Ecocatasto finalizzato ad una prima sperimentazione dell'Ecopiano

Dr. Leonardo Evangelista

Tutors: Ing. Gaetano Battistella

Dr. Giovanni Michele Pompejano

La valutazione contingente: considerazioni sulla popolazione di riferimento

Dr.ssa Piera Tortora

Tutor: Dr. Manlio Maggi

Metodologie per l'analisi dei cicli produttivi

Ing. Alessia Bianchi

Tutors: Ing. Giorgio Grimaldi

Dr.ssa Paola Sestili

Il danno ambientale connesso ai sistemi di depurazione

Ing. Luca Calisi

Tutor: Ing. Giuseppe Di Marco

Strutturazione di un database ecotossicologico

Dr.ssa Emanuela Cherubini

Tutor: Dr.ssa Daria Vagaggini

Misure per la salute e la sicurezza dei lavoratori e l'adozione volontaria di sistemi di gestione integrati e certificati per la sicurezza, l'ambiente e la qualità

Giovanni Di Marco

Tutor: Ing. Luigi Archetti

Thematic Area 8: Environmental Culture and Sustainable Development

Benchmarking of environmental web-sites: Information Architecture and web-writing in APAT, EPA and EEA web-sites.

Leonardo Altobelli

Tutor: Carolina Laudiero

Communication plan as crisis management instrument.

Experiences in APAT

Ignazio Alessandro Caruso

Alessandra Del Mondo

Tutors: Massimo Simonelli

Claudia Delfini

Technological risk communication: How to prepare a technical report on environmental impact of productive activities for non specialist audience using multimedia and network tools.

Ines Romano

Tutors: Giorgio Grimaldi

Alessandra Mucci

Paolo Freschi

The needs for staff of ARPA, in the objective regions 1, to be trained.

Preliminary considerations

Ilaria Ciocca

Tutor: Rosa Anna Mascolo

Study for the definition and elaboration of indicators for the quantitative and qualitative analyse of the environmental training activities

Michele Piazzola

Tutors: Gaetano Battistella

Fabrizio Ciocca

Treatment and representation of the environmental data for Ecocadastre tool aimed at a first experimentation of the Ecoplan tool

Leonardo Evangelista

Tutors: Gaetano Battistella

Giovanni Michele Pompejano

Contingent Valuation: Some Considerations on Sample Population

Piera Tortora

Tutor: Manlio Maggi

Methodologies for the analysis of the productive division

Alessia Bianchi

Tutors: Giorgio Grimaldi

Paola Sestili

**Environmental damage connected to the systems of depuration
of waste water**

Luca Calisi

Tutor: Giuseppe Di Marco

Creation of an ecotoxicology database

Emanuela Cherubini

Tutor: Daria Vagaggini

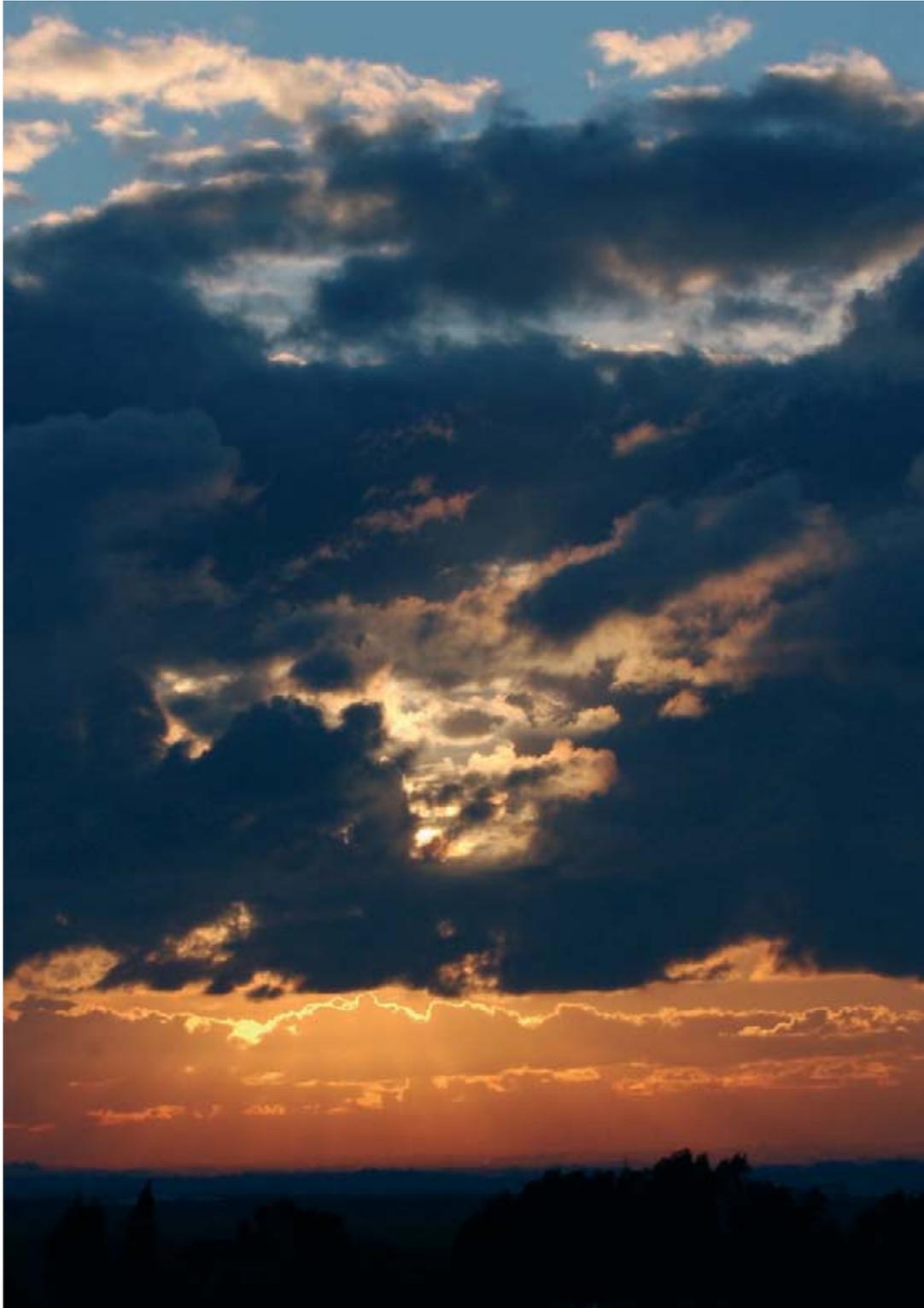
**Measures for the health and the safety of the workers and the voluntary
adoption of integrated and certificated management systems for
the safety, the environment and the quality.**

Giovanni Di Marco

Tutor: Luigi Archetti

AREA TEMATICA 1
ARIA

THEMATIC AREA 1
AIR



Metodi per la caratterizzazione dei materiali di riferimento

Dr.ssa Monica Buchetti

Tutor: Dr.ssa Maria Belli

Per garantire la qualità richiesta per un'analisi, un laboratorio deve avere un proprio programma di gestione e controllo della produzione dei dati (programma di garanzia della qualità).

All'interno di questo programma, la verifica della correttezza delle procedure e delle metodologie applicate passa attraverso l'utilizzo dei materiali di riferimento (RM ovvero reference material) cioè materiali o sostanze i cui valori di una o più proprietà siano sufficientemente omogenee e ben stabili da essere impiegati nella taratura di uno strumento, per la validazione di un metodo di analisi o per l'assegnazione di valori ad un materiale.

Questi materiali costituiscono i valori di riferimento della comunità dei laboratori che effettua questo tipo di esami.

I MR possono essere accompagnati da un certificato, rilasciato da un organismo competente, circa i valori delle proprietà e le relative incertezze (CMR certified reference material).

L'impiego di MR consente al laboratorio di valutare le proprie prestazioni analitiche ed individuare eventuali errori.

L'uso dei materiali di riferimento ha lo scopo di garantire la riferibilità e l'incertezza dei risultati analitici, così da consentire la confrontabilità dei dati nel tempo o con altri laboratori, altrimenti impossibile.

I criteri che un operatore deve applicare per la scelta di un RM o CRM, fanno riferimento essenzialmente a:

- Requisiti del materiale in rapporto alle applicazioni previste.
- Certificato che accompagna il materiale.
- Qualificazione del produttore.
- Costi.

Questo lavoro di tesi ha avuto come obiettivo la verifica della presenza sul mercato di materiali di riferimento certificati, con concentrazione di analita e matrice, uguale a quelle considerate dalle leggi ambientali.

Come risulta evidente dalle tabelle riportate in questa tesi, si evidenzia una carenza di materiali di riferimento per quanto riguarda i composti organici nelle diverse matrici ambientali. Questa carenza è generalmente dovuta all'instabilità di questi composti nelle principali matrici ambientali. Sarebbe quindi molto utile produrre nuovi materiali di riferimento certificati, con queste caratteristiche, soprattutto valutando il grande interesse per il controllo dell'inquinamento ambientale e quindi per la crescente richiesta di analisi sempre più accurate.

Methods for the characterization of the reference material

Monica Buchetti

Tutor: Maria Belli

In order to allow the best quality in the analysis of a sample, a laboratory should have a own program of management and control of data (quality warranty program).

This program uses the Reference Materials to calibrate instruments, for method validation purposes as well as for the assignment of values to other materials (RM are substances in wich the values of one or more properties are stable and homogeneous).

The RM represents the reference values used by the laboratories involved in the analysis of different samples.

The RM should be accompanied with a certificate (CRM) issued by a specific organization, regarding the values and uncertainty at a stated level of confidence.

The use of RM has the aim to grant the reference and uncertainty of the analytical results, in order to allow the data comparison in a period of time or compared to other laboratory.

The criterions that an operator should use to choose a RM or CMR, are referred to:

- Features of the material based to the previous applications;
- The certificate joined to the material;
- Qualified producer;
- Expenses.

The aim of this study has been the prove of the presence of CMR in the market, in particular with concentration of analytes and matrix similar to these approved by environment laws.

As showed in the tables, we noticed a deficiency of RM expecially about the organical compound in differents environment matrix.

This deficiency is due to the instability of these compound in these matrix.

It should be very usefull to produce new CRM that own these characteristics, expecially for the great interest for the control of environmental pollution and for the increased demand of more careful analysis.

Il trasporto pubblico locale nelle principali aree urbane italiane: effetti sulla qualità-ambientale. Linee guida per la valutazione dell'efficacia ambientale di misure a livello locale

Arch. Guendalina De Marco

Tutors: Dr.ssa Silvia Brini

Ing. Antonio Cataldo

Ing. Gabriele Giarda

La presente tesi ha come oggetto la redazione di linee guida per la valutazione dell'efficacia ambientale di misure atte alla riduzione delle concentrazioni di agenti inquinanti prodotte dal trasporto pubblico locale nelle principali città italiane.

Nel capitolo introduttivo si fa una premessa sugli effetti che la crescita delle nostre città, accompagnata dall'assenza di politiche gestionali e di pianificazione del territorio e dalla crescita dei volumi di mobilità, con l'affermazione del mezzo privato in sfavore del trasporto pubblico, ha comportato in termini di impatti negativi sull'ambiente.

Questo è traducibile in una serie di esternalità, aventi effetti diretti ed indiretti sull'ambiente stesso.

Viene introdotto il concetto di "mobilità sostenibile", cioè l'applicazione della sostenibilità alla politica dei trasporti.

Si evidenzia come oggi sia più forte l'interesse nei confronti dell'ambiente urbano; si assiste infatti ad una rinnovata sensibilità nel modo di sentire le tematiche ambientali, attraverso un'innovazione nell'approccio e negli strumenti adottati per fare fronte alle problematiche locali di congestione, avendo come obiettivo la riduzione delle emissioni e dei consumi di risorse.

La rinnovata attenzione nei confronti dell'impatto delle attività umane sul clima e sull'atmosfera introduce una panoramica sui più significativi passaggi che hanno consolidato il concetto di sostenibilità attraverso documenti ufficiali redatti dai principali organismi internazionali e locali e di come questi sono stati recepiti in Europa, attraverso Programmi Quadro, progetti ed iniziative e, in Italia, attraverso la normativa ed i provvedimenti adottati in materia di mobilità sostenibile.

Nel paragrafo successivo si introducono le attività dell'APAT sulla tematica della mobilità sostenibile, quali la convenzione del 2001 tra MATT-APAT-SIAR per la valutazione quantitativa dell'efficacia delle misure di riduzione delle emissioni da traffico; il rapporto "Mobilità sostenibile, una proposta metodologica", pubblicato del 2002, contributo sugli indicatori di sostenibilità del sistema dei trasporti; la convenzione, ancora in via d'attuazione, tra MATT e APAT per "la fornitura di un servizio di verifica e monitoraggio degli interventi finanziati dal Ministero a favore di Regioni ed Enti locali, relativi al controllo e alla riduzione delle emissioni in atmosfera"; il progetto "Qualità ambientale nelle aree metropolitane italiane", presentato nel 2004 e, nell'ambito dello stesso, la prima formulazione del modello PARVEA (PARco

veicolare e Variazione delle Emissioni Atmosferiche associate).

Infine si introducono brevemente ed in generale le linee guida, descrivendo cosa sono, il loro scopo e le motivazioni di base che conducono alla proposizione delle stesse.

Il secondo capitolo è destinato alla esplicazione della metodologia applicata per la stesura delle linee guida e all'articolazione del percorso che ne ha consentito la stesura.

Infine il corpo delle linee guida, destinate alla valutazione d'efficacia degli interventi, viene sviluppato secondo uno schema che prevede una prima parte, le generalità, all'interno della quale vengono descritti:

- il campo di applicazione, cioè gli interventi di cofinanziamento disposti dal MATT a favore di Regione ed Enti locali attraverso i decreti dirigenziali inerenti alla mobilità sostenibile;
- l'obiettivo perseguito, cioè la valutazione svolta attraverso analisi comparative delle condizioni ex-ante ed ex-post a seguito di specifiche funzioni di monitoraggio e dell'adozione di modelli di valutazione;
- la valenza per i diversi soggetti coinvolti;
- la definizione di questi ultimi, ovvero i beneficiari del finanziamento ed i soggetti tecnici preposti alle funzioni di valutazione d'efficacia del progetto.

Nella seconda parte viene proposto, per punti, il "percorso" da seguire affinché venga facilitata l'attività dei beneficiari del finanziamento nella predisposizione progettuale esecutiva degli interventi mirati alla riduzione delle concentrazioni di inquinanti in atmosfera.

Il punto di partenza è l'analisi del contesto e i relativi dati, in base alla quale si definisce il problema; segue l'identificazione degli strumenti di valutazione, riferiti sostanzialmente al metodo PARVEA, che viene dettagliatamente descritto e riferito ai singoli punti in cui sono suddivise le linee guida, come esempio esemplificativo.

Infine viene proposta la metodologia per l'analisi dei risultati e quindi il riscontro alle ipotesi di progetto della misura adottata, accompagnate dalle tabelle esemplificative del metodo PARVEA relative a Milano, Napoli e Roma.

Nell'ultimo capitolo si riportano le conclusioni relative alla valenza delle linee guida, con in appendice le tabelle riassuntive dei finanziamenti erogati dal MATT in favore di otto città, come quadro di riferimento reale offerto da contesti urbani diversi, le quali evidenziano lo stato di avanzamento degli interventi sostenuti attraverso l'iniziativa del MATT.

Local Public Transport in Italian urban areas: effects on environmental quality. Guidelines for the evaluation of local policies environmental efficiency

Guendalina De Marco

Tutors: Silvia Brini
Antonio Cataldo
Gabriele Giarda

This paper deals with the redaction of Guidelines whose objective is to evaluate the environmental efficiency of those policies aimed to pollutants reduction produced by Local Public Transport in Italian major cities.

In the Foreword, we show that the effects of urban growth, usually associated with lack of land use policies, the increase in mobility demand and the overwhelming use of private car versus Local Public Transport, have determined negative impacts on the environment.

This leads to the introduction of the concept of *sustainable mobility*, i.e. the implementation of *sustainability concept* to transport policy, and to show how stronger has grown stakeholders' interest towards urban environment.

Stakeholders have renewed and partially changed their sensibility on environmental issues, and the most evident sign is the innovative approaches and the wider use of tools adopted to face up local congestion problems, aiming to emissions decrease and natural resources saving.

This increased attention towards human activities impacts on climate and atmosphere lets us introduce an overview upon most considerable steps that allowed consolidation of *sustainability concept*, by means of official papers, framework programmes, projects and laws in Europe and Italy.

Then, it is carried out a brief survey of APAT activities on sustainable mobility issue, such as the agreements between APAT and the Ministry of Environment and Protection of Territory (MATT), the project "Urban Quality in Italian Metropolitan Areas" and PARVEA model.

Afterwards, the Guidelines are introduced, with a description of what they are, which is their main objective and which are inspiration principles.

Chapter II is dedicated to explain the methodology used to edit the Guidelines and the path followed, according to a scheme consisting in two parts, the former dealing with:

- application field of Guidelines;
- Guidelines' pursued aim, i.e. *ex-ante* and *ex-post* evaluation of policy implementation or predicting model use;
- Stakeholders' involvement in evaluation process;

the latter dealing with the path that stakeholders have to follow to facilitate their activity in setting out policy implementation, which consist in:

- context and database analysis;

-
- individuation of evaluating tools;
 - a proposal for a methodology to evaluate modelling or policy implementation results.

As far as the evaluating tools, PARVEA model is described in details, as an application of Guidelines scheme, with chart representations of the comparison between project hypothesis and results, which are shown in Appendix 1 and 2, also with a list of MATT's fundings for sustainable mobility projects in Italian major cities and their state of the art.

A resume of the usefulness of these Guidelines completes this work.

L'indicatore strutturale di qualità dell'aria urbana: population weighted exposure of urban population to particulate matter

Ing. Cinzia Galiffa

Tutors: Dr.ssa Silvia Brini

Ing. Natascia di Carlo

Ing. Federica Moricci

L'inalazione delle polveri sottili (PM10) provoca effetti dannosi sulla salute umana a carico dell'apparato respiratorio e cardiovascolare a breve e lungo termine, soprattutto per le fasce di popolazione più sensibili.

L'impatto sanitario dell'inquinamento da PM10 è maggiore laddove risiede la maggior parte della popolazione, per cui per ridurre il carico generale sulla salute umana causato dalle polveri PM10 occorre ridurre l'esposizione della popolazione residente nelle aree urbane.

In vista del Consiglio Europeo di Primavera 2005, la DG Environment, organismo della Commissione Europea, ha proposto la revisione dei due indicatori strutturali di qualità dell'aria relativi all'inquinamento da PM10 ed ozono definiti nel 2002.

La finalità del presente lavoro è quella di valutare la possibilità di calcolare l'indicatore strutturale relativo all'esposizione della popolazione urbana a PM10 utilizzando la metodologia proposta dalla DG Environment, al fine non solo di valutare il trend seguito dall'Italia nei confronti del problema dell'inquinamento da PM10 (in termini di esposizione della popolazione), ma anche di evidenziare eventuali difficoltà che si possono incontrare durante la determinazione dell'indicatore.

Nonostante l'iniziativa di revisionare l'indicatore di esposizione della popolazione urbana a PM10 sia riconosciuta come valida e necessaria, sussistono alcune criticità circa la metodologia proposta per il calcolo dell'indicatore quali: la scarsa disponibilità dei dati (numero di stazioni di fondo e dati relativi alle concentrazioni ambientali dell'inquinante) necessari per applicare gli indicatori, la qualità dei dati utilizzabili, ma soprattutto la definizione dell'area rappresentativa di ciascuna stazione di monitoraggio.

È auspicabile che si concordi, a livello europeo, una definizione della metodologia di calcolo dell'indicatore, che tenga conto anche dei campi di concentrazione dell'inquinante e fornisca indicazioni circa il valore quantitativo di alcuni parametri, quali la percentuale di stazioni da utilizzare e la percentuale di popolazione minima che deve essere coperta dal calcolo.

Nel presente studio è stato calcolato l'indicatore di esposizione della popolazione urbana per l'Italia relativo agli anni 2001 e 2002. I risultati ottenuti, nonostante i limiti rilevati, mostrano per l'Italia un trend negativo.

Air Quality Structural Indicator: population weighted Exposure of urban population to Particulate Matter

Cinzia Galiffa

Tutors: Silvia Brini
Natascia di Carlo
Federica Moricci

Exposure to particulate matter is linked to adverse short-term and long-term effects on human health on respiratory and cardiovascular system. A number of groups within the population have potentially higher vulnerability to the effects of exposure to air pollutants (among which PM10) such as elderly and children.

The health impact of air pollution due to PM10 is greater where most of population lives, therefore a policy that aims at a significant reduction in the overall health burden caused by air pollution will have to reduce the exposure of population who lives in urban areas.

In 2002, according to the limit value established by communitary regulations, the European Commission defined two structural indicators for air pollution concerning PM10 and ozone. At the present, DG Environment, an European Commission service, has proposed revised structural indicators on health impact of air quality in order to include them into the 2005 Spring Report.

This study evaluates the possibility to calculate the structural indicator *Population weighted Exposure of urban population to Particulate Matter* using the methodology elaborated by DG Environment. The aim is to assess the effectiveness of Italian environmental policies and to highlight any critical issues that can occur calculating the indicator.

Even though the proposal to revise structural indicator is recognized substantial and necessary, further work is needed to strengthen the methodology. The real problem seems to be: the limited data availability (monitoring network density and concentrations data), data quality and, above all, definition of the area of representativity around the station.

It is to be hoped that European Union should work towards an agreement on the methodology for calculating the exposure's indicator. This methodology should take into account fields of pollutant's concentration and should provide complementary information, such as population fraction covered per country and percentage of stations to use for calculation.

In this study *Population weighted exposure of urban population to PM10* has been calculated for Italy, referred to years 2001-2002. Even though the structural indicator obtained seems to be not enough representative, results show a negative performance for Italy.

Strumenti di valutazione e gestione della qualità dell'aria nell'ambito della Direttiva quadro 96/62/CE

Ing. Raffaele Giuppa

Tutors: Dr.ssa Silvia Brini

Ing. Natascia Di Carlo

Ing. Federica Moricci

L'inquinamento è il problema che oramai affligge l'atmosfera da diversi anni. Le principali sostanze responsabili della contaminazione dell'aria sono: il biossido di zolfo (SO₂), gli ossidi di azoto (NO₂, NO_x), il monossido di carbonio (CO), l'ozono (O₃), il benzene (C₆H₆), gli idrocarburi policiclici aromatici (IPA), le polveri (soprattutto il particolato avente diametro inferiore a 10 milionesimi di metro, PM₁₀) e il piombo (Pb).

A tal proposito l'ordinamento italiano ha intrapreso diverse azioni, sviluppando regole che impegnano le Regioni ad intraprendere attività di indagine e di monitoraggio delle sostanze che causano inquinamento atmosferico. Si tratta di norme in merito alla trasmissione delle informazioni sulla valutazione e gestione della qualità dell'aria, ovvero si fa riferimento al D.Lgs. 4 agosto 1999 n. 351 e ai decreti attuativi: D.M. 2 aprile 2002 n. 60 e D.Lgs. 21 maggio 2004 n. 183.

Le Regioni e le Province autonome provvedono ad effettuare misure rappresentative per valutare preliminarmente la qualità dell'aria: lo scopo è quello di individuare le zone nelle quali i livelli di uno o più inquinanti comportano o meno il rischio di superamento dei valori limite e delle soglie di allarme.

In base al D.Lgs.351/99, al D.M. 60/2002 e al D.Lgs. 183/2004, le Regioni comunicano al Ministero dell'Ambiente e della Tutela del Territorio e al Ministero della Salute, per il tramite dell'APAT, le informazioni relative alla valutazione della qualità dell'aria sul proprio territorio. In particolare le Regioni trasmettono:

- metodi di valutazione preliminare per biossido di azoto, ossidi di azoto, biossido di zolfo, materiale particolato, piombo, benzene e monossido di carbonio;
- dati sulla qualità dell'aria (allegato XII del D.M. 60/2002);
- piani e programmi;
- metodi di valutazione preliminare per l'ozono.

Le Regioni provvedono a comunicare queste informazioni al Ministero dell'Ambiente e della Tutela del Territorio e al Ministero della Salute entro i termini imposti dalla normativa. Il flusso di dati relativo alla valutazione della qualità dell'aria ha come tramite l'APAT. In particolare le Regioni devono trasmettere il formato per la comunicazione dei dati (allegato XII del DM60/2002) riguardo alle zone con le relative stazioni di campionamento, al rilevamento di livelli che superano i valori limite, le

date, i periodi di tempo in cui sono stati rilevati e i valori che sono stati registrati. Dai dati ricavati risulta evidente la variazione negli anni del numero di zone e agglomerati definiti dalle Regioni e Province autonome: dal 2001 al 2003 le Regioni e Province autonome hanno provveduto a riesaminare la classificazione delle zone e degli agglomerati in tutti gli anni successivi alla prima zonizzazione. Inoltre risulta ben chiaro il problema legato all'inquinamento da polveri e ossidi di azoto. Invece è cambiata notevolmente la situazione relativa al carico inquinante da anidride solforosa, la cui presenza in atmosfera si è notevolmente ridotta. L'inquinamento da polveri sottili rappresenta il problema che maggiormente affligge i grossi centri urbani. Sono proprio i grandi agglomerati urbani a soffrire del problema in questione: soprattutto al Nord, dove si concentra il maggior numero di industrie e centri cittadini, l'inquinamento da polveri sottili presenta percentuali di zone con superamenti del valore limite maggiori.

Evaluation and management of the air quality within the limits of the Directive 96/62/CE

Raffaele Giuppa

*Tutors: Silvia Brini
Natascia Di Carlo
Federica Moricci*

For several years the air pollution has been a problem to the atmosphere. The following substances responsible of the air pollution: dioxide of sulphur (SO₂), nitrogen oxides (NO₂, NO_x), carbon monoxide (CO), ozone (O₃), hydrocarbon (C₆H₆), hydrocarbon (IPA), particulate matter (mainly, particulate matter with diameter lower than the 10 millionth of a meter, PM₁₀) and lead (Pb).

Therefore, the Italian Law has taken action towards new rules that will induce Regions to research and monitor substances responsible of the air pollution. These rules concern the transfer of evaluation and management of the air quality data, namely: D.Lgs. 4 August 1999 n. 351, D.M. 2 April 2002 n. 60 and D.Lgs. 21 May 2004 n. 183.

Regions and self-governing Provinces extract measures for a preliminarily evaluation of the air quality: the object is to determine zones in which the levels of one or more substances risk to exceed the limit values and the alarm limits.

Considering the D.Lgs.351/99, the D.M. 60/2002 and the D.Lgs. 183/2004, Regions send information about the evaluation of the air quality to Ministero dell'Ambiente e della Tutela del Territorio and to Ministero della Salute, through APAT. Regions send:

- preliminary evaluation methods for: dioxide of nitrogen, nitrogen oxides, dioxide of sulphur, particulate matter, lead, hydrocarbon (C₆H₆), carbon monoxide;
- air quality information (D.M. 60/2002 enclosures XII);
- plans;
- preliminary evaluation methods for ozone.

Regions send these information to Ministero dell'Ambiente e della Tutela del Territorio and to Ministero della Salute within the time limit of the law. Air quality evaluation data are transferred through APAT. In particular, Regions have to send the format (D.M. 60/2002 enclosures XII) about zones and the their sampling stations, reports on levels exceeding limit values, dates, surveying periods and recorded values.

The information given by Regions and self-governing Provinces shows clearly that there is a change in zones and agglomerations every year: from 2001 to 2003 Regions and self-governing Provinces have yearly changed their classification. The

problem of pollution due to particulate matter and nitrogen oxides is also very clear. On the contrary, the situation about the pollution due to dioxide of sulphur has completely changed because its concentration has lessened lately. The pollution due to particulate matter is one of the biggest problems of our cities. Big agglomerations have got this problem: mainly in the north of Italy, where there are more industries and towns than in the rest of the country, there is a higher percentage on zones that record an excess of the particulate matter limit values.



Modelli matematici di trasporto e diffusione dei contaminanti: compendio e guida alla selezione

Dr.ssa Laura Altobelli

*Tutors: Ing. Giuseppe Marella
Ing. Daniela La Marra*

Il documento guida qui presentato si pone l'obiettivo di presentare le varie tipologie di modelli presenti in ambito nazionale e internazionale per aiutare studiosi e tecnici nella scelta del modello più appropriato alle loro esigenze e al sito in studio. Verranno trattati sia i modelli di flusso che di diffusione e trasporto: i primi sono utilizzati per calcolare la velocità e la direzione del movimento dell'acqua sotterranea attraverso gli acquiferi; i secondi per stimare la concentrazione di un elemento chimico nell'acqua sotterranea dal punto di immissione dello stesso fino ad un bersaglio sensibile.

In seguito verranno brevemente illustrati i meccanismi che regolano la dispersione del contaminante nelle acque di falda (il flusso advettivo, la diffusione molecolare, la dispersione idrodinamica e altri fenomeni meno determinanti, ma non trascurabili) e viene mostrata l'equazione del trasporto dei contaminanti in falda.

Si noti che i modelli sono descrizioni approssimate e concettuali, quindi non esatte, di sistemi fisici e utilizzano equazioni matematiche; è necessario, quindi, avere una approfondita conoscenza del sito in studio così da derivarne le corrette equazioni matematiche rappresentatrici del sistema fisico, equazioni che si baseranno su semplificazioni applicate al sistema in studio. Viene così spiegato il passaggio dal modello concettuale al modello matematico.

I modelli si distinguono in modelli analitici, che forniscono delle soluzioni esatte dell'equazione, ma descrivono condizioni di flusso o diffusione e trasporto molto semplici e in modelli numerici ossia approssimazioni di equazioni che descrivono condizioni molto complesse. I modelli possono essere sia transitori che stazionari; i primi sono indipendenti dal tempo, i secondi possono invece variare nel tempo.

Viene poi ampiamente discussa l'importanza della scelta dei parametri di input dei vari modelli e la sensibilità dei risultati al variare di tali parametri. Nella Matrice 3 presente in Allegato vengono poi riassunti i parametri di input comunemente usati nei modelli di trasporto. Tale Matrice riporta il simbolo del parametro, la sua unità di misura e descrive la sensibilità dell'output del modello al variare di tale parametro di input. I valori degli stessi possono essere misurati in sito o presi dalla letteratura.

Nelle Figure presenti in Allegato sono illustrati i diagrammi di processo per la selezione di un modello di trasporto.

Nel Capitolo 2 viene presentato l'RBCA Risk-Based Corrective Action Process, processo che segue un iter graduale nell'uso dei modelli, iniziando da un primo semplice approccio che generalmente produrrà risultati conservativi per spingersi, se

necessario, verso un'analisi più complessa, che richiede più dati e tempo. I modelli presentati in questo Capitolo 2, per la maggior parte utilizzati dall'ASTM (American Society for Testing and Materials), sono applicabili al movimento dei costituenti nei mezzi porosi.

Vengono poi descritte le caratteristiche dei modelli presenti nel processo RBCA dopo aver fatto un'iniziale distinzione tra quelli più semplici (analitici) e tipicamente usati nelle analisi di Tier I e II e quelli più complessi (numerici) e limitati alle analisi di Tier III.

Viene poi introdotto l'uso di pacchetti di modelli di diffusione e trasporto sviluppati per accoppiare insieme diversi modelli, per analizzare una varietà di differenti percorsi e per creare un collegamento tra l'input e l'output dei modelli. Risultano così diminuiti i tempi e i costi per il raggiungimento dei risultati, assicurando un approccio uniforme ai processi di modellizzazione per una grande varietà di siti e standardizzando il formato di dati di input e output.

Vengono infine illustrati i processi di calibrazione e validazione. La calibrazione è il processo tramite il quale è possibile perfezionare la geometria del modello o i valori dei parametri di input cosicché l'output del modello si accordi con le condizioni osservate in sito. La validazione è il processo che determina quanto bene il modello di diffusione e trasporto descrive il comportamento effettivo del sistema e può essere ottenuta accordando l'output del modello alle misure effettuate in sito.

Nel Capitolo 3 sono presenti le Figure già precedentemente nominate e le Matrici. La Matrice 1 fornisce un elenco di modelli di trasporto più comunemente usati e con le relative caratteristiche principali: il percorso di migrazione, il nome del modello/algoritmo, descrizione del modello/processo di simulazione, tipo di codice/algoritmo, output del modello, condizioni di supporto tecnico/informatico, riferimenti al modello usato. Le informazioni sono raggruppate secondo i diversi percorsi di trasporto

La Matrice 2 mette in relazione particolari modelli con specifiche condizioni in sito. La Matrice 3 illustra vari parametri chiave di input e presenta la sensibilità dell'output del modello a tali parametri.

Mathematical models of transport and fate of constituents: compendium and guide

Laura Altobelli

*Tutors: Giuseppe Marella
Daniela La Marra*

The purpose of this Guidance Document on Fate and Transport Modeling is to provide a compendium of commonly used fate and transport models and pertinent information to aid users in the selection of an appropriate model process.

It will be highlighted the processes of fate and transport: the first are modeled to quantify movement of fluids; the second occurs as a consequence of local variations in flow velocity around the mean velocity.

Later it will be showed the processes which rule the dispersion of constituent through groundwater (advection, dispersion, diffusion and other less significant processes) and it will be presented the equation of constituent transport.

A model is any device or construct used to represent or approximate a field situation. They are an assembly of concepts in the form of mathematical equations, physical representation or mathematical representation. Modeling is an interactive series of questions and decisions, the first questions being the purpose of the model. Once the purpose is established, a conceptual model is developed. This is often a pictorial representation of the site to be studied that distills the available field and descriptive site information into a simplified representation of the study area.

Models are categorized as analytical or numerical models. Some models are analytical, in which the governing equation is solved directly or by means of a simplified solution to the governing equation. Numerical models use techniques such as finite difference or finite element methods to solve the governing equation. Models can be described further as either steady-state or transient. Steady-state models do not include a time domain and do not project variation over time. Transient model incorporate a time domain and model input and output values can vary over time.

Input parameters commonly needed for fate and transport modeling are summarized in Matrix 3. The matrix indicates the typical parameter symbol and units and comments on the sensitivity of model output to the input parameter.

Figures 1,2 and 3 illustrate the process of selecting a fate and transport model.

In the Chapter 2 it is illustrated RBCA Risk-Based Corrective Action Process, process typically predicted using one or a combination of more or less simple analytical or numerical fate and transport models.

It will present the main characteristics of the models of RBCA process after a first distinction among the easy models used in Tier I and the more complex used in Tier II and Tier III.

It is introduced later the use of package of fate and transport models which have been developed to incorporate models for a variety of different pathways and to link

model outputs and inputs. Use of a modeling package can decrease the time and cost of performing a model evaluation, assure a uniform approach to modeling fate and transport processes at a variety of site and standardize data input and model output formats to simplify training on model usage and review of model output.

At the end the processes of validation and calibration are presented. Model calibration is the process of adjusting the model geometry or input parameters values so that the model output matches observed conditions at a site. Validation is the process of determining how well the fate and transport model describes actual system behaviour. Validation of a model can be achieved by matching model output to measurements.

In Chapter 3 there are the Matrices and Figures before illustrated.

Matrix 1 presents information regarding various fate and transport models so key algorithms and parameters can be readily identified and directly compared. It includes the following information: fate and transport pathway, name and model/algorithm, model description, process simulation, type of code/algorithm, model output, characteristics, computer need, references to model use, technical support.

Matrix 2 summarizes generic site conditions for application of various fate and transport models.

Matrix 3 summarizes input parameters commonly needed for fate and transport modeling and indicates the sensitivity of model output to the input parameters.

Aspetti economico giuridici relativi ai danni conseguenti ad eventi idrometeorologici

Dr.ssa. Francesca Aversa

*Tutors: Ing Giuseppina Monacelli
Ing. Maria Rosa Simonetti*

L'analisi delle problematiche giuridiche ed economiche connesse al danno idrometeorologico parte dallo studio tecnico-scientifico dei fenomeni naturali che lo producono. La difesa del suolo è infatti un'attività complessa che si articola su tre livelli operativi: conoscenza, pianificazione e programmazione ed attuazione.

In proposito il Legislatore è intervenuto attraverso molteplici provvedimenti all'interno dei quali si evincono le linee guida per realizzare una efficace gestione del territorio e dei Rischi ai quali questo è sottoposto.

In particolare, per le problematiche relative al rischio idrometeorologico si ricorda la L.183/1989, norma quadro sulla difesa del suolo, all'interno della quale sono rintracciabili gli indirizzi per realizzare il risanamento del patrimonio idrico nazionale e per consentirne la gestione per gli usi di razionale sviluppo economico e sociale. Per raggiungere tali obiettivi la L.183/1989 indica come principale strumento di pianificazione e programmazione il *Piano di bacino* definito dalla stessa *strumento normativo e tecnico-operativo*.

Si ricordano, inoltre, i seguenti provvedimenti: L.36/1994; D.L.180/1998 (L.267/1998); D.P.C.M. 29 Settembre 1998; D.L.vo 152/1999; Dir.CE 2000/60 all'interno dei quali è distribuita la normativa vigente.

Il Legislatore ha costantemente sottolineato l'importanza rivestita dall'attività preventiva, infatti la conoscenza delle dinamiche di base dei fenomeni idrometeorologici ha implicazioni rilevanti anche per la valutazione e quantificazione del danno. Numerosi sono gli studi condotti e realizzati per stabilire una metodologia di stima che consenta di calcolare le perdite economiche subite dalla comunità in seguito ad un evento idrometeorologico.

Ingenti sono infatti le perdite subite dallo Stato sia in termini economici che di perdita di vite umane. Attualmente, in Italia la gestione delle emergenze comporta lo stanziamento di considerevoli somme di denaro con notevole aggravio sul bilancio nazionale.

Una soluzione possibile potrebbe essere rappresentata da un sistema assicurativo dei danni da calamità naturali, e in tal senso molti i Paesi dell'U.E. si sono già attivati. Tra questi, un esempio per il nostro Ordinamento potrebbe essere la Francia nella quale la suddetta copertura è presente dal 1982.

In Italia il rischio idrometeorologico è diffuso capillarmente su tutto il territorio e la crescita di eventi ad andamento catastrofico ha riacceso recentemente il dibattito sull'introduzione del sistema assicurativo contro i danni provocati da calamità naturali e sull'opportunità di investire maggiormente in politiche programmatiche.

La finalità perseguita è quella di delineare le basi per sviluppare un sistema di gestione e mitigazione dei rischi e dei relativi danni che sia in grado di ridurre l'onere economico al quale lo Stato è sottoposto ribadendo l'importanza rivestita dall'attività di studio e monitoraggio dei fenomeni, ossia dalla cultura della prevenzione.

Economic juridical aspects of damages aftermath hydrometeorological events

Francesca Aversa

Tutors: *Giuseppina Monacelli*
Maria Rosa Simonetti

The analysis regarding the juridical and economic matters related the hydrometeorological damage, starts from the technical-scientific study of the natural phenomena that is at the base.

The defence of the soil it's a complex activity, based upon three operative levels: knowledge, planning and scheduling, implementation.

Regarding that the Legislator attended with multiples measures in which the main-streams are deduced for realize a successful area administration and for the risks of it is submitted.

In particularly, regarding the matters of the hydrologic risk we have to remember the L.183/1989, the key norm on the defence of the soil, in which we can find the way for the healing of the national water assets and for the consequential economical and social development.

The L. 183/1989 shows as principal way of planning and scheduling the *Reservoir Plan* defined by the law in question as the *normative and technical-operative instrument*.

We have to remember also, the following measures: L.36/1994; D.L.180/1998 (L. 267/1998); D.P.C.M. September 29th 1998; D.L.vo 152/1999; Dir.CE 2000/60 in which we are able to find the law in force.

Precautionary activity is emphasize from the Legislator, because the knowledge of the hydrometeorological evolutions has important implications on the assessment and quantification of the damage.

Numerous are the studies for establish an estimate methodology able to calculate economic loss suffered by the community after an hydrometeorological event.

Copious are also the loss suffered by the State in economic and human terms. Currently in Italy the management of the emergencies imply a notable appropriation of money with an overload on the national balance sheet.

A possible solution it could be represented by an insurance system for damages caused by natural calamities, that lots of European Countries are currently using.

Among these an example for our Ordinance it could be France, in which the insurance exist from the 1982.

In Italy the hydrometeorological risk is widespread in every part of the Country and the growth of catastrophic events has reignite the debate on the insurance system for damages caused by natural calamities and on the opportunity of invest in programmatic policies.

The purpose is define the bases for develop an administration and mitigation system of the risks and of the relative damages that is able to reduce the economic onus at which the State is submitted, clinching the importance of the activities of studying and monitoring the phenomenon, or rather the culture of the prevention.

Gestione sostenibile delle acque sotterranee e di superficie. Studio ed analisi della problematica del controllo e prevenzione delle inondazioni nel contesto della gestione di bacino. Approccio al problema dal punto di vista dell'UE in ambito Life.

Ing. Crippa Andrea

Tutor: Ing. Carlo Ottavi

La "Dichiarazione di Johannesburg sullo Sviluppo Sostenibile" impegna moralmente i contraenti a intraprendere la strada dello *Sviluppo Sostenibile* ovvero un modello di sviluppo che coniughi gli aspetti economici con quelli sociali ed ambientali, in grado di assicurare una società più equa e prospera, nel rispetto delle generazioni future.

Uno degli strumenti adottati dalla UE per finanziare progetti aventi obiettivi di salvaguardia ambientale è il programma comunitario LIFE che rappresenta l'unico strumento finanziario dell'UE specificamente dedicato all'ambiente.

Il progetto METIDE per il quale l'APAT ha fatto richiesta di finanziamento si occuperà della "Gestione delle acque sotterranee e di superficie, prevenzione e controllo delle inondazioni nel contesto della gestione del bacino idrografico" sulla scia del fatto che il territorio europeo è interessato, con frequenza sempre maggiore, da inondazioni e da conseguenti dissesti geologici che avvengono con precipitazioni che possono anche non avere carattere di eccezionalità. I fenomeni in esame diventano un problema, ossia pongono un rischio, quando interagiscono con la sfera delle attività e degli interessi umani, rappresentando, tra i disastri naturali, una delle principali cause di perdite di vite umane e di perdite economiche.

Non a caso l'obiettivo generale di LIFE è "contribuire all'applicazione, all'aggiornamento e allo sviluppo della politica comunitaria nel settore dell'ambiente e della legislazione ambientale, in particolare nel settore dell'integrazione dell'ambiente nelle altre politiche, nonché allo sviluppo sostenibile nella Comunità".

I progetti finanziati da LIFE possono appartenere a tre differenti settori tematici: LIFE - Natura, LIFE - Ambiente (METIDE rientra in questo settore tematico) e LIFE - Paesi Terzi. I progetti finanziati da LIFE, ai quali può accedere qualsiasi persona sia fisica che giuridica, devono soddisfare principalmente tre criteri generali: rispettare le priorità stabilite a livello comunitario e contribuire "in maniera significativa" al raggiungimento dell'"obiettivo generale" del Regolamento LIFE, essere "realizzati da partecipanti affidabili sul piano tecnico e finanziario" e "realizzabili in termini di proposte tecniche, di calendario e di bilancio".

Nello specifico di LIFE-Ambiente, i progetti presentati non dovranno occuparsi della ricerca di prodotti o tecnologie innovativi ma dovranno creare un uso innovativo e fattibile degli stessi cercando di "colmare il divario tra i risultati ottenuti dal settore della ricerca e sviluppo e l'attuazione su vasta scala o

documenti fondamentali: Proposal preparation forms che descrive il progetto presentato e ne specifica i contenuti in modo da evidenziarne le congruenze in riferimento agli obiettivi posti dal regolamento LIFE e il Financial Forms che contiene i moduli finanziari atti alla compilazione dei dati economici relativi al progetto proposto, ovvero all'ammontare monetario del finanziamento richiesto in base ai costi ammissibili ovvero ragionevoli, stabiliti nel budget provvisorio del progetto e inoltre direttamente collegati e necessari al conseguimento del progetto stesso.

METIDE, acronimo di METeo IDro per bacini Europei, nome della mitologica METIDE, dea della sapienza, figlia di Oceano e di Teti, madre dei fiumi, e prima moglie di Giove Pluvio, ha come obiettivo primario quello di rendere disponibile ad utilizzatori sia pubblici che privati uno strumento affidabile ed integrato che consenta loro la previsione di eventi alluvionali e di dissesto idrogeologico causato da piogge intense, basata sull'impiego di dati storici, sul monitoraggio pluviometrico, idrometrico e sulle elaborazioni dei modelli meteorologici ad area limitata, ai fini dell'allertamento e della pianificazione per la limitazione dei conseguenti danni ambientali. Proponente e quindi beneficiario del finanziamento è l'Agenzia per la Protezione dell'Ambiente e per i Servizi Tecnici (APAT) i partner saranno: l'Ufficio Idrografico e Mareografico della Regione Lazio, il Servizio Geologico della Provincia di Roma e l'Ufficio Extradipartimentale della Protezione Civile (UEPC) del Comune di Roma.

La scelta di un partenariato tutto nazionale discende dalla opportunità di coniugare in maniera sinergica le competenze e le sfere di intervento dell'intero "asse" istituzionale:

– APAT	livello nazionale
– Ufficio Idrografico e Mareografico	livello regionale
– Servizio Geologico	livello provinciale
– Ufficio Extradipartimentale della Protezione Civile	livello comunale

Questo fatto è innegabilmente vantaggioso sia dal punto di vista economico che di efficacia ed efficienza di intervento ed è inoltre abbastanza facilmente trasferibile sia in ambito comunitario oltre che sul territorio italiano.

Sustainable underground and superficial water management. Study and analysis of the control and prevention floods problem in the management basin context. Approach at the problem from UE view in the Life sphere

Crippa Andrea

Tutor: Carlo Ottavi

The sustainable development policy is a development model that integrates environmental, economy and social aspects. The aim is a more fair society in the respect of future generation ("*Jo'burg Sustainable Development Declaration*", WSSD 2002).

The UE program LIFE, the only financial tool completely dedicated at the environment, finances project with environmental protection's aim.

METIDE, the APAT's LIFE project, is interested in "*Sustainable underground and superficial water management, control and prevention floods in the river basin management context*", since floods and landslides, with ever more frequency, hit the European territory.

They turn problem, constituted a risk, when interact whit the human sphere represented the first reason of human and economic loss.

The LIFE general objective in fact is "to contribute to application, updating and development of the UE environmental policy and legislation, promoted integration of the environment in other policies".

LIFE has three different fields:

- LIFE-Nature
- LIFE-Environment
- LIFE-Third Countries

Projects financed from LIFE must satisfy three general rule:

- To contribute at general LIFE objective
- To be realized from technical and financial valid participant
- To be realizable in terms of technical proposal, calendar and budget

In the specific the project LIFE-Environment must make up innovative and feasible use products and environmental technologies and methodologies to fill up the gap between the research's results and them application and market introduction.

To present a financial proposal to need compile two fundamental documents:

- Proposal preparation forms: describes the project and explains the contents to report them at the LIFE objectives
- Financial forms: economic data related at the project, amount request related at the eligible costs.

The first objective of METIDE (METeo IDro for European basins), Name of mythologic Metide, wisdom's goddess, Oceano and Teti's daughter, rivers' mother and Giove Pluvio's first wife, is to provide at public and private actors an utilitarian and integrated tool that allowed the floods, landslides and risk's zones forecast with wide advance.

The beneficiary is the *Agency for the Environment Protection and the Technical Services (APAT)* and the partners will be the *Hydrographical and Seagraphical Office* of the Lazio Region, the *Geological Service* of the Province of Roma and the *UEPC* of the town council of Roma.

This national partnership's choice comes from the opportunity to join the competence and the areas of intervention of the entire public institution.

This is both an economic and utilitarian advantage and transferable in Italy and in Europe.

Studio dei metodi per la definizione dei costi e la determinazione della tariffa del Servizio Idrico Integrato – i costi ambientali e della risorsa –

Dr. Stefano Fabiani

Tutor: Ing. Carlo Ottavi

La presente tesi ha voluto ricostruire il meccanismo di determinazione della tariffa del Servizio Idrico Integrato come previsto dal D.M. 1° agosto 1996, e alla luce delle proposte di revisione del Metodo Normalizzato formulate dal CO.VI.RI. e presentate nel gennaio 2005. In seguito agli argomenti trattati nei primi due capitoli, abbiamo preso in considerazione il "Secondo rapporto sui Piani d'Ambito", sempre a cura del CO.VI.RI., dove vengono trattati gli aspetti relativi alla registrazione dei costi di gestione dei 41 ATO esaminati, completando il quadro di analisi e valutazione con la proposta di introduzione di un "Sistema di rendicontazione del SII", volto a supportare il compito dei gestori, e a fornire esaurienti informazioni circa le performance di settore. Ma il cuore del lavoro è rappresentato dalla definizione e valutazione dei costi ambientali e della risorsa – come previsto dalle normative in materia sia nazionali che comunitarie – nell'ottica della determinazione del valore economico che la risorsa assume indipendentemente dall'uso che se ne fa, a monte delle fasi del ciclo del servizio idrico.

Study of methodologies to identify costs and assess tariff of Integrated Water Service – environmental and resource costs –

Stefano Fabiani

Tutor: Carlo Ottavi

The target of this work is to describe the methodologies to assess the tariff of Integrated Water Service, according to D.M. 1° agosto 1996, and after the revision of proposed to Metodo Normalizzato, of January 2005. After that, we considered the "Secondo rapporto sui Piani d'ambito" proposed by CO.VI.RI. where we analyse costs of administration of water services and their evolution in time of 41 ATO considered, and the criteria to register the sector's activities and performance. But the main objective of this work is to point out the role, measurement and assessment of environmental and resource costs, according to national and European laws, in order to define economic value of water resources, not in dependence of different uses people do, and before the resource becomes an input in water services cycle.

Terminologia ambientale bilinguistica

Dr.ssa Barbara Gagliardo

Tutors: Dr. Attilio Colagrossi

Dr.ssa Francesca Davitti

Il progetto di ricerca avviato, è nato dall'esigenza di creare un elenco terminologico bilinguistico per la gestione e la tutela delle acque che permettesse un approfondimento della terminologia specifica di questo settore, comparando due fonti legislative (D.Lvo 11 maggio 1999 n.152; Decreto Min.2003) e fornendo per ogni termine la traduzione e la definizione attraverso l'utilizzo di siti internet di ricerca e progetto sulla terminologia ambientale, dizionari on-line e, soprattutto il sistema Wordnet per la creazione di elenchi terminologici in lingua inglese.

Si è proceduto all'estrazione dei termini ritenuti specifici al settore della gestione e tutela delle acque, per elaborare due elenchi terminologici che raccogliessero tutti i termini selezionati di ciascun documento ufficiale considerato.

Per questo tipo di lavoro sono stati utilizzati degli strumenti specifici come il dizionario on-line *Merriam Webster* e *Wordnet* che abbiamo descritto con particolare attenzione, un sito di ricerca e progetto di terminologia ambientale quale *STeRNA* (Sistema Terminologico di Riferimento Nazionale Per l'Ambiente) e il *Il thesaurus EARTH 2005* spiegandone le funzionalità e le numerose utilizzazioni cui si presta.

Si è creata in seguito la necessità di verificare la comparsa di tali termini nei contesti esaminati per creare una tabella unificata che ne contenesse la traduzione in inglese riscontrando di volta in volta la presenza o meno dello stesso termine nei documenti analizzati.

Nell'ultima parte, è stata elaborata un'ulteriore tabella contenente la definizione dei termini per riscontrare l'eventuale significato attribuito dal contesto da cui sono stati estrapolati.

Environmental bilingual terminology

Barbara Gagliardo

*Tutors: Attilio Colagrossi
Francesca Davitti*

The research project analyzed has been created with the necessity to produce a bilingual terminological list for the management and protection of waters that allows a specific analysis of this type of terminology, comparing two different legislative sources (D.Lvo 11 maggio 1999 n. 152; Decreto Min. 2003) and giving for every word his traduction and definition through the utilization of environmental terminology internet sites, on-line dictionaries and the important Wordnet system for the creation of terminological English lists.

The procedure consists by the extraction of specific words of management and protection of waters area, to create two terminological lists that collected all selected words of every official document considered.

This work utilizes specific instruments like on-line *Merriam Webster* dictionary and *Wordnet* described with particular attention, a terminology environmental project research site *STeRNA* and *Thesaurus EARTH 2005*.

After this procedure there is the necessity to observe these words of the legislative documents and create a table containing the English traduction to check the presence of every word.

Finally in the end has been created also a table with the definition of all the words of the legislative documents.

Studio sullo stato dei servizi idrici ed individuazione ed analisi degli enti di riferimento

Ing. Antonella Luciano

Tutor: Ing. Carlo Ottavi

Un uso corretto e razionale dell'acqua deve essere commisurato in primo luogo alle reali disponibilità della risorsa idrica, valutate nel tempo e nello spazio, e proporzionato al buon funzionamento degli impianti di utilizzo, secondo criteri di massimo rendimento in termini di quantità e qualità. Qualsiasi valutazione o piano di sostenibilità deve essere fatto dopo aver valutato tutti questi aspetti.

Sono stati quindi analizzati i dati e valutate le conoscenze attuali sulle disponibilità idriche, i prelievi e gli usi delle acque in Italia e sullo stato dei servizi idrici per uso civile che comprendono il servizio di acquedotto, le reti fognarie e gli impianti di depurazione. Il tutto per fornire anche indicazioni sui possibili piani di sostenibilità. Nella prima parte è stato analizzato il quadro legislativo internazionale, comunitario e nazionale con particolare riguardo alle leggi cardine in materia di acque (L. 183/89, L. 36/94 Dlgo 155/99 Direttiva UE 2000/60). Sono state valutate, inoltre, le competenze attribuite alle amministrazioni centrali e periferiche.

Nel secondo capitolo sono state valutate le disponibilità, i prelievi e gli usi delle acque. L'Italia, rispetto agli altri paesi europei ha una condizione positiva in termini di disponibilità teorica di risorsa rinnovabile ma ha elevati prelievi *pro capite* che risultano superiori alla media UE. In generale lo sfruttamento delle risorse risente di una grande disomogeneità su tutto il territorio e, se rapportato alla disponibilità locale, evidenzia elementi di criticità soprattutto nel meridione e nelle isole, dove si verificano situazioni di scarsità. Le regioni del Nord godono di risorse relativamente abbondanti e disponibili, cosa che, unita alla loro conformazione geografica, ha permesso di incrementare la disponibilità naturale attraverso opere di invaso. Queste due condizioni hanno consentito un utilizzo intenso dell'acqua soprattutto a scopi energetici ed irrigui con la conseguenza di artificializzare molti corsi d'acqua, alcuni dei quali presentano situazioni critiche in termini di deflusso nelle stagioni di magra. La disponibilità al Sud è più ridotta in termini di precipitazioni ma soprattutto in termini di risorse utilizzabili. Dalla stima delle perdite nei sistemi di distribuzione è emerso che l'incremento di acqua addotta negli ultimi anni è stato pari alle perdite negli stessi anni, vanificando così lo sforzo. Da ciò emerge lo stato di vetustà in cui versa il sistema acquedottistico e la necessità di migliorare la rete prima ancora di aumentare la quantità di acqua addotta.

Nel terzo capitolo è stato analizzato lo stato dei servizi idrici (acquedotti, fognature, impianti di depurazione) e la copertura sul territorio nazionale.

L'ultimo capitolo analizza i principali enti che si occupano di risorsa.

Analysis of the water supply, sewage system, sewage disposal status and individualization of referred institutions

Antonella Luciano

Tutor: Carlo Ottavi

The efficient and rational water use must refer to the availability of water resources, through time and space. Also it must consider equipment performances respect quantity and quality. Any good equipment should maximize these two parameters. Every valuation or sustainable working plan must be based on these issues.

In this paper we analyzed data to improve the knowledge of water resources in Italy. We focus on renewable freshwater resources, total abstraction and usage and on public water service: waterworks, sewers, and purifiers. We would provide some directions about possible sustainable working plan.

In the first chapter we focused on the legislative frame from an international, European and Italian perspective. We started from the major laws on this matter: act (in Italian "legge") 183/1989, act 36/1994, Legislative Decree (in Italian "Decreto Legislativo") 155/1999 and UE Directive 2000/60. Then we explain the responsibility of the central authorities and the local ones.

In the second chapter we make an assessment of water renewable resources, water abstractions and usage in Italy. The water resources are positive in theory, even though the total abstraction per head is above the European average. There is a huge differentiation between north and south.

In the north there is availability in excess, moreover the presence of rivers has made possible many dams. These good conditions create an exploiting system of water for power and irrigation.

In the south there are less rain, so there are less water resources. The distribution system is old and leak. Some forecasts say that the waste water is equivalent to increased water pumped into the system. The effort has been almost useless. This proves the antique age of the distribution system and the investments needed to improve the pipeline before increasing the quantity of water pumped.

In the third chapter we analyze the state of water systems, waterworks, sewers, purifier and the national coverage.

The last chapter highlights the big players on research of water resources.

Analisi della pressione antropica sulle coste italiane mediante l'uso del Corine Land Cover e dei Sistemi Informativi Geografici (GIS)

Dr.ssa Valeria Mancini

Tutor: Dr. Attilio Colagrossi

Nell'ultimo secolo il sistema costiero Italiano ha assistito ad un fortissimo processo di antropizzazione (processo di colonizzazione degli ambienti naturali da parte dell'uomo, con conseguente modifica e alterazione degli stessi) che ha trasformato notevolmente le caratteristiche naturali ed ambientali del territorio.

Una problematica urgente ed importante è quella di analizzare i dati dell'antropizzazione delle coste al fine di definire programmi di intervento e piani di sviluppo.

In questo lavoro si presenta un approccio alla problematica effettuato attraverso l'utilizzo congiunto dei G.I.S. (Sistemi Informativi Geografici), grazie ai quali partendo dalle informazioni esistenti nel database è possibile creare nuovi livelli informativi associando i dati in maniera da identificare relazioni altrimenti non chiaramente visibili, e del C.L.C. (Corine Land Cover), progetto realizzato dalla Commissione Europea, che consiste in una cartografia del terreno contenente le informazioni sull'utilizzo del suolo.

In particolare, è stata considerata ai fini dello studio un'area comprendente tutti i comuni costieri italiani ricadenti in un range di 10 km a partire dalle coste verso l'entroterra, includendo anche quelli che rientrano in questo range anche solo parzialmente per un totale di circa 1600 comuni. Con un *overlay* ovvero la sovrapposizione di più livelli informativi, nel nostro caso i comuni e l'uso del suolo, è stato creato un nuovo strato informativo che evidenzia a scala nazionale l'uso del suolo ed inoltre identifica per ogni comune costiero la tipologia di uso del suolo.

Partendo da questo si sono ottenute per la fascia costiera dell'Italia: le percentuali di utilizzo del suolo, per ogni comune le percentuali di utilizzo del suolo relative ai territori modellati artificialmente ed il tipo di antropizzazione presente.

Infine sono state prese in esame tre città campione con una differente distribuzione dell'utilizzo del suolo e, al fine di mettere in evidenza le diverse percentuali, si sono generati i relativi grafici dei tre livelli del Corine; le città considerate sono: Genova, Maratea e Porto Torres.

Del software GIS impiegato (ESRI ArcGis) sono stati utilizzati in particolare i tools del GeoProcessing Wizard ed il Buffer Wizard, le Selection ed il Join. Inoltre è stata fatta qualche prova anche con il GIS open source GRASS.

Anthropic pression analysis of the Italian coasts with Corine Land Cover and Geographical Information System (GIS)

Valeria Mancini

Tutor: Attilio Colagrossi

During the last century the Italian coastal system has been involved in a strong anthropic process (i.e. process of colonization by man of natural habitat, with consequent modification and alteration of the same ones), which has remarkably transformed the natural and environmental characteristics of the territory.

In order to define protection programs and development plans, one of the most important and pressing problems to solve is to analyze the Italian coastal anthropic data.

In this paper is presented an approach to this important problem by using two tools: they are G.I.S. and Corine Land Cover. The former are the well known Geographical Information System which allow us to create new layer starting from the information in the database and by associating the data in order to identify the relations that are not clearly visible; the latter is a cartography of the land containing information about soil use, obtained as a result of a project by European Commission launched in 1985 and constantly up-to-date.

In particular, the present research considers municipal districts located in an area of Italian coastal ranging 10 km from the coast toward inland, also considering those partially included in the range counting in all about 1600 municipal districts. By using an overlay, that is superimposition of several layer (municipal districts and soil use), a new layer has been created identifying for each commune the typology of soil use. In this way we obtained the percentage of the soil use in Italian seaboard and those relative to the artificially modelled territories in every municipal district and type of anthropic process which characterizes the place.

Finally we examined three simple towns with different distribution of the soil use and, in order to draw attention to the different percentages, we created the graphics of the three levels of the Corine; the towns considered are: Genova, Maratea and Porto Torres.

We used in particular the tools of the GeoProcessing Wizard, the Buffer Wizard, the Selection and the Join of the GIS Software ESRI ArcGis. Moreover we made some test with the GIS open source GRASS.

La caratterizzazione di uno sbarramento fluviale negli studi di impatto ambientale: un esempio applicativo e relative opere di mitigazione

Ing. Saverio Venturelli

Tutor: Dr.ssa Anna Cacciuni

Il lavoro di stage ha come fulcro l'utilizzo di metodologie per l'analisi di uno Studio di Impatto Ambientale riferito ad un sistema idrico (traversa + condotta di derivazione); tali metodologie dovranno verificare la completezza dei descrittori individuati, evidenziando l'eshaustività delle informazioni, le caratteristiche dell'opera, l'integrazione opera-componente, gli impatti individuati e le mitigazioni o compensazioni adottate.

Per arrivare alla corretta interpretazione e valutazione del SIA analizzato, si è reso indispensabile accennare alle problematiche che sono alla base della sua stesura. Nello specifico si è affrontato il delicato tema della corretta utilizzazione della risorsa idrica; infatti, dopo una breve introduzione di come si è impostato lo studio e delle metodologie utilizzate, si fa cenno a come la gestione e conservazione della risorsa acqua sia sentita a livello mondiale e si riflette nell'emanazione di diverse normative (cap. 2).

L'acqua viene vista in questa ottica non solo come fonte da sfruttare ma anche come un problema da cui difendersi nel caso di eventi naturali catastrofici (le piene).

Una buona combinazione tra difesa e utilizzazione è rappresentato dalla costruzione di sbarramenti fluviali il cui corretto inserimento ambientale e socio-economico non può prescindere da una generale pianificazione strategica del territorio a cui è riferita (cap. 3).

Le quantità di acqua accumulate possono essere utilizzate per una molteplicità di scopi; non bisogna però dimenticare che la realizzazione di queste opere produce effetti fisico-biologici di primaria importanza nell'ecosistema fluviale dove vanno a collocarsi.

Tutti questi impatti devono essere valutati attraverso metodologie specifiche utilizzate nella Valutazione di Impatto Ambientale (cap. 4) e mitigati possibilmente attraverso interventi di Ingegneria Naturalistica (cap. 5)

Tutti i concetti introdotti si applicano nello Studio di Impatto Ambientale del sistema idrico del Flumineddu situato nella Sardegna centro-meridionale, preso come caso di studio.

Nel capitolo 6 si esplicita la metodologia utilizzata per l'analisi del SIA analizzato, ovvero si identifica in maniera dettagliata la struttura e lo sviluppo della "Scheda A: Verifica della completezza della documentazione presentata dal Proponente - Quadro di riferimento Progettuale" utilizzata da Apat per i progetti delle strutture lineari e qui *modificata e adattata* al caso specifico del sistema idrico.

Nello specifico tale scheda è formata da 10 capitoli, il cui titolo riprende le indicazioni fornite dagli articoli del DPCM del 1988; ogni capitolo è composto da 5 ele-

menti tra cui, il più importante risulta essere la valutazione dell'informazione contenuta nel SIA e la sintesi in riferimento ad ogni specifico descrittore. Una volta descritta la scheda, in base alle informazioni acquisite, è stata compilata in ogni sua parte. Parte integrante della scheda sono anche le opere di mitigazione previste per gli impatti causati dall'inserimento degli elementi dello schema idrico (traversa + condotta) di cui l'intervento è composto. Da qui lo spunto per un ulteriore approfondimento di un argomento solo accennato nello studio di impatto ambientale analizzato: interventi di mitigazione per la salvaguardia della fauna ittica presente nell'ecosistema fluviale interessato dalla realizzazione della traversa, ovvero della costruzioni di "rampe di risalita per pesci" (cap. 7).

Dopo una descrizione di tutti gli elementi necessari per una loro corretta progettazione e l'introduzione del concetto di "indice di priorità, si analizza un tipo di rampa, i "fish elevator", applicabile, tra varie tipologie studiate, al caso della traversa sul Flumineddu.

Il lavoro si conclude (cap. 8) con la sintesi degli obiettivi raggiunti e con delle indicazioni sui possibili approfondimenti e sviluppi circa le problematiche affrontate.

The characterization of a dam in the Environmental Impact Assessment: an applicative example with mitigations actions

Saverio Venturelli

Tutor: Anna Cacciuni

The stage work turns on the use of methodologies to analyse the Environment Impact Study referred to a water system; these methodologies should verify the integrity of detected descriptors, underlining how much exhausted the information are, the characteristics of the work, the interaction work-component. the individual impacts and the mitigations and compensations taken. For getting the right interpretation and valuation of analysed SIA, determining and hinting at the questions, main basis of his work, were necessary. The issue of water resource's right use was dealt with delicacy; after a short introduction about how the study and the methodologies used are set, there's an hint at how the management and water resource keeping are strongly considered by all countries through the emission of different bills (chapter 2). The water is seen, in this view, not only as resource to profit by but also as a serious problem which to defend from, like in the case of catastrophic environment events (the overflow).

A fine mix between the defence and the use is represented by the construction of flow obstructions of which the right environment and socio-economics insertion can't leave aside a general strategic planning of territory (chapter 3).

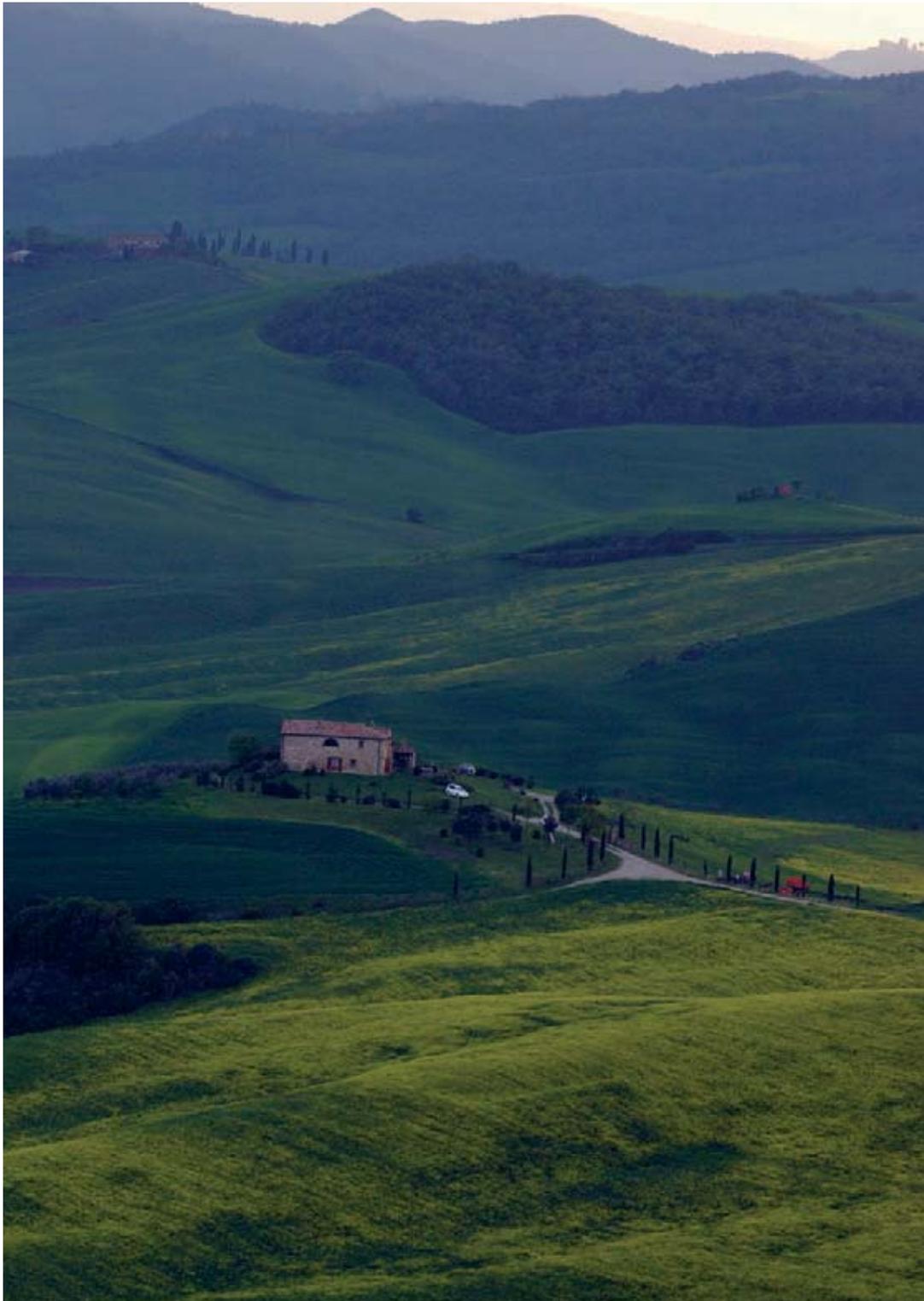
The deal of water accumulated can be used for a lot of purposes. We can't forget that the realization of these works produce physical-biological effects, having great importance in the fluvial ecosystem. All these impacts must be valued through specific methodologies used in the Valuation of Environment Impact (chapter 4) and mitigated through the interventions of Environment Engineering (chapter 5). The concepts, introduced in these chapters, are all found in the Study of Environment Impact of Flumineddu's (in Sardegna taken as subject to study) water system.

In the chapter 6, it describes in detail the used methodology for analysing SIA or else it identifies in detail the structure and the development of "Schedule A" used by Apat for the projects of linear structures and here modified and adapted in the specific case of water system. In particular this schedule can be made up of 10 chapters, of which title resumes the indications given from the articles of DPCM 1988. Each chapter is made up of five elements of which the most important is the summary and the valuation of the information included in SIA referred to a specific descriptor. Described the schedule, according to the information got, it's compiled in each part. Integrant part of the schedule is also the works of mitigation expected for the impacts caused by the insertion of water system of which the intervention is made of. The hint for a further examination about an issue only hinted in the study of Environment Impact analysed: It is referred to a work of mitigation for the defence of ichthyic fauna in the fluvial ecosystem interested in the construction of ramps which let the

fishes go up (chapter 7).

After describing all these elements necessary for their correct planning and the introduction of the concept "priority's index", we must analyse a kind of ramp, the "fish elevator", applicable, among the various typologies studied, to the case of Flumineddu.

The work ends (chapter 8) with the summary of the reached objectives and with the indications about the possible examinations and developments about the questions dealt with.



Riconoscimento e classificazione di alcune depressioni di origine incerta nell'area vulcanica di Roccamonfina

Dr.ssa Laura Ambu

Tutor: Dr.ssa Letizia Vita

Nell'ambito del "Progetto Sinkhole" del Dipartimento Difesa del Suolo dell'A.P.A.T. sono state studiate alcune cavità di origine incerta ubicate a nord della Regione Campania; più precisamente nella media piana del fiume Volturno e nell'Agro Falerno.

Le prime si trovano a nord-est del vulcano di Roccamonfina e sono il Lago di Vairano e quello delle Corrèe; le seconde, a sud-sudest dello stesso, sono il Lago di Falciano del Massico, le fosse Barbata e del Ballerino. Inoltre, sono emerse altre forme mai menzionate in letteratura quali la piccola forma dell'Aia Spaccata, a nord del Roccamonfina e la Fossa della Torre, vicino alle fosse Barbata e del Ballerino.

Per tentare di discriminare l'origine sono stati effettuati e poi tra loro integrati studi multidisciplinari riguardanti analisi storica, geologico-strutturale, fotointerpretativa, idrogeologica, idrochimica, individuazioni di sorgenti mineralizzate e ricostruzione stratigrafica mediante i pozzi censiti con la Legge 464/84.

L'insieme di queste informazioni porta a propendere per una ipotesi da sprofondamento per tutte le forme studiate; una delle cause innescanti è da ricercare nella risalita di fluidi caldi e/o mineralizzati attraverso faglie profonde, in grado di dissolvere i depositi carsificabili presenti a profondità variabili nel substrato delle aree in studio.

Field mapping and classification of some collapses of uncertain origin in the Roccamonfina volcanic area

Laura Ambu

Tutor: Letizia Vita

Concerning the "Sinkhole Project (SINKPRO)" of the Geological Survey some collapses of uncertain origin have been studied. These sinks, seldom hosting small ponds, are located in the North of the "Campania" Region, in the central alluvial plain of the "Volturno" river and in the "Agro Falerno" area.

"Vairano" and "Corree" lakes lie on the north east of the quiescent volcanic structure of "Roccamonfina". The lake of "Falciano del Massico" and the collapses of "Fossa del Ballerino" and "Fossa Barbata" are located to the south of this volcanic area.

Two small closed depressions called "Aia Spaccata" (north to the "Roccamonfina" structure) and "Fossa della Torre" (close to the collapses of "Fossa del Ballerino" and "Fossa Barbata") have been surveyed and supposed to be collapses unknown in literature. The aim of this study has been to discriminate the origin of the collapses through integrated multidisciplinary studies: historical researches, geological and structural analyses, photo-interpretation, hydrogeological and geochemical analyses.

The census of mineralized springs has been effectuated by bibliographic researches and direct observations both. A stratigraphic reconstruction of the studied areas has been conducted by the bore-holes data of the archived files (Law 464/84).

These information bring to suppose a *sinking* hypothesis for all the studied forms. One of the triggering causes is the upwelling of mineralized and aggressive fluids, through deep faults. These mineralized fluids dissolve the calcareous layers located at various depth in the bedrock of the studied areas.

Organizzazione di informazioni stratigrafiche per la definizione di unità idrogeologiche

Dr. Gian Luca Bufacchi

Tutor: Dr. Lucio Martarelli

Il presente lavoro di stage è finalizzato alla distinzione delle principali unità idrogeologiche in un'area compresa tra i distretti vulcanici sabatino e vicano-cimino. Lo studio è stato strutturato in tre fasi: la ricerca d'informazioni da fonti della letteratura scientifica, la raccolta di dati stratigrafici relativi a perforazioni derivanti dall'archivio dati della L.464/84 costituito presso il Dipartimento Difesa del Suolo dell'Agenzia per la Protezione dell'Ambiente e per i Servizi Tecnici (APAT) e la costruzione di profili idrogeologici.

Nell'area oggetto dello studio affiorano prevalentemente litotipi vulcanici che si sono depositi sulle unità sedimentarie costituenti il substrato della successione. Il vulcanismo laziale si è sviluppato a partire dal Pliocene superiore, lungo una fascia strutturalmente depressa (il cosiddetto *graben* principale) disposta parallelamente alla costa tirrenica. I due distretti vulcanici costituenti l'area in esame sono caratterizzati da differenti tipologie di vulcanismo: il complesso dei depositi vulcanici appartenenti al Distretto Vulcanico Sabatino (DVS), è riferibile ad un vulcanismo cosiddetto areale, mentre diversamente, i prodotti vulcanici dell'area vicana (*Distretto Vulcanico Vicano* o DVVc) provengono direttamente da un vulcanismo di tipo centrale. L'attività del DVS (800-40 ka), è caratterizzata dalla produzione di materiale piroclastico e di lave emessi dai diversi centri eruttivi edificati in corrispondenza del *graben* principale. I prodotti dell'attività del DVVc (800-90 ka) si sono differenziati nel tempo: durante le prime fasi sono state emesse colate laviche sia latitiche e trachi-basaltiche, sia a chimismo fonolitico-tefritico o tefritico-fonolitico appartenente alla "serie ad alto contenuto di potassio"; mentre la fase finale è caratterizzata dalla deposizione di estese colate piroclastiche (Ignimbriti A, B, C, D). L'area studiata si estende su una porzione del territorio laziale dominata dalla presenza di due Unità idrogeologiche principali: *l'Unità Sabatina* e *l'Unità Vicano-Cimina*. Il serbatoio idrogeologico delle due unità è costituito in prevalenza dalle vulcaniti appartenenti ai complessi vulcanici omonimi, mentre il letto impermeabile è rappresentato dal substrato sedimentario costituito dalle formazioni alloctone (Liguridi), dai sedimenti argillosi e argillo-sabbiosi neoautoctoni e dalle argille lacustri dell'Olocene. Il tetto del substrato prevulcanico presenta una variabilità spaziale che condiziona lo spessore della copertura vulcanica e influisce sul comportamento della falda idrica basale.

È stata realizzata una serie di profili idrogeologici nel settore centrale, settentrionale e sud-orientale dell'area studiata, aventi come finalità la definizione delle caratteristiche idrogeologiche delle unità vulcaniche riferibili ai due apparati descritti. I profili sono stati costruiti con lo scopo di definire i rapporti geometrici esistenti tra le

varie formazioni vulcaniche e soprattutto, ove è stato possibile, tra queste e il substrato sedimentario a bassa permeabilità. Nel complesso sono state eseguite cinque sezioni idrogeologiche: due a scala regionale e tre a scala di maggior dettaglio; queste ultime nel settore compreso tra le conche lacustri di Vico e Bracciano in corrispondenza della dorsale flyschoidale di Monte Della Guardia e Monte Croce nei pressi dell'abitato di Sutri. Le caratteristiche degli acquiferi vulcanici basali studiati dipendono dall'assetto geologico-strutturale e dall'evoluzione vulcano-tettonica locale. Lo studio degli eventi deposizionali e la conoscenza delle caratteristiche di permeabilità nei terreni, supportati da informazioni strettamente idrogeologiche, hanno permesso di individuare in modo grossolano anche ulteriori elementi idrogeologici supplementari (presenza di falde sospese o esistenza di livelli semipermeabili).

L'insieme delle informazioni acquisite ha permesso di identificare più unità idrogeologiche definite in base alle unità stratigrafiche determinate. I terreni impermeabili flyschoidali, rappresentano la base della falda acquifera regionale che è ospitata, in gran parte, nei prodotti vulcanici vicano-cimini (*Ignimbrite quarzolatitica*, *Ignimbrite tefritico-fonolitiche*) e sabatini (*Tufo Rosso a scorie Nere sabatino* e *Tufi varicolori di Sacrofano*). Le due idrostrutture non sembrano mostrare una continuità idraulica in corrispondenza della dorsale di M.te Della Guardia che rappresenta una barriera impermeabile. In alcuni settori del territorio studiato, le acque sotterranee, condizionate dalle continue variazioni litologiche e di permeabilità che caratterizzano i depositi vulcanici, si distribuiscono in più livelli e vanno a costituire un acquifero multistrato dove livelli semipermeabili possono mettere in comunicazione le falde sovrapposte (fenomeni di fuga). Sono stati individuati acquiferi sospesi in una serie di livelli arenacei all'interno dei rilievi calcareo-marnosi (*Flysch Tolfetano* e *Formazione di Pietraforte*) nelle vicinanze del paese di Sutri di cui non si conosce la continuità spaziale; anche nel settore settentrionale del lago di Bracciano è probabile la presenza di falde idriche pensili ospitate nei numerosi con e letti di scorie. La potenzialità di queste idrostrutture è assai variabile e presumibilmente scarsa. È stato accertato un *acquicludo* di circa 15 metri di spessore, che separa l'idrostruttura vicana dall'acqua di superficie del T. Treia (non c'è evidenza di un sistema acquifero-corso d'acqua attivo localmente); la permeabilità relativamente elevata delle ghiaie e delle sabbie appartenenti al Complesso conglomeratico del bacino di Civita Castellana, in corrispondenza dell'abitato omonimo, congiuntamente alla geometria delle argille plioceniche sottostanti, contribuiscono localmente alla caduta del potenziale idraulico e allo spessore limitato della falda idrica sotterranea.

Stratigraphic information management for the characterization of hydrogeological Units

Gian Luca Bufacchi

Tutor: Lucio Martarelli

The aim of the present stage is the definition of the main hydrogeological units in the region between the Sabatini and Vicano-Cimini Mts Volcanic Districts. The study was carried out into three phases: the collection of scientific literature information; the collection of stratigraphic information of wells deriving from the L.464/84 database at the Department of Land Resources and Soil Protection of APAT; the interpretation of data for the drawing of hydrogeological sections. Volcanic rocks widely crop out in the study area, and were deposited on top of sedimentary units constituting the bedrock of the stratigraphic succession. The volcanic rock deposition in the Latium region, in which the study develops, started from Upper Pliocene, along a trough (the so called "main graben" belt) parallelly disposed with respect to the Tyrrhenian coastline. Two volcanic districts occur in the study area: the Sabatini Mts Volcanic District (*DVS*), characterized by an areal spread volcanism, and the Vicano-Cimini Mts Volcanic District (*DVc*), formed by eruptions derived from a central volcanic apparatus. The *DVS* volcanic activity (800-40 ky) produced pyroclastic rocks and lavas erupted by the volcanic centres occurring along the main graben alignment. Whereas, the *DVc* (800-90 ky) is composed of different volcanic products with time: at first either latitic and trachi-basaltic either tephritic-phonolitic/phonolitic-tephritic lavas of the "high-K series" were erupted; in the final stage, wide pyroclastic rocks were emitted (the so called A, B, C and D Ignimbrite formations).

In the study area two main hydrogeological units may be distinguished: the Sabatini Mts Unit and the Vicano-Cimini Mts Unit. Volcanic rocks mainly constitute the hydrogeological reservoir of the two units, whereas allochthonous terrains (Liguride Units), neo-autochthonous clayey and clayey-sandy deposits, and Olocene lacustrine clay represent the impermeable bedrock. The shape of the pre-volcanic bedrock top surface has a very variable morphology, thus conditioning the thickness of the volcanic succession and the basal aquifer features. Several hydrogeologic sections were realized in the Central, Northern and South-Eastern sectors of the study area, with the aim to defining the hydrogeological features of the units constituting the two volcanic districts. In particular, it was tried to define the relationships among the different volcanic formations, and among the volcanic formations themselves and the low permeable sedimentary bedrock. Five hydrogeological sections were drawn: two at a regional scale, and three at a more detailed scale in a sector between the Vico and Bracciano lakes, across the flysch relief of Monte Della Guardia and Monte Croce near Sutri Town. The features of the basal volcanic aquifers depend on the geological-structural arrange and on the local volcanic-tectonic evolution. Furthermore, additional hydrogeological information (e.g. hanging aquifer and

semi-permeable layer occurrences) was by-and-large obtained by the study of depositional events and of the formation permeability features.

The obtained information allowed us to distinguish different hydrogeological units on the basis of the defined stratigraphic units. The flysch impermeable formations represent the bedrock of the regional aquifer, which is mostly hosted in the volcanic products of the Cimini Mts (*Quartzlatitic Ignimbrite* formation), Vicani Mts (*Tephritic-phonolitic Ignimbrite* formation) and Sabatini Mts (*Red Tuff with Black Scoria* and *Sacrofano Tuff* formations) districts. The Monte Della Guardia relief represent an impermeable divide to the hydraulic continuity between the Sabatini Mts and Vicano-Cimini Mts structures. Locally, due to the lithological and permeability variations typical of the volcanic deposits, the groundwaters may constitute multilayered aquifer structures in which semi-permeable layers may partially put into connection aquifers laid one upon another. Hanging aquifers were determined in the relatively more permeable arenaceous layers occurring in the calcareous-marly *Tolfa Flysch* and *Pietraforte* formations near the Sutri Town, and in the volcanic scoria beds and cones at the Northern sector of the Bracciano Lake. The hydrogeological potentiality of these hydro-structures is very variable, but likely is scarce. An *acquicluda* structure about 15 m-thick divides the Vicani Mts hydro-structure from the Treia Stream surface waters, i.e. there is no evidence of local occurrence of a groundwater-stream-water exchange active system; the relatively high permeability of the gravel and sand deposits of the *Conglomeratic Complex* of the Civita Castellana fluvial-lacustrine basin, together with the paleo-morphology of the underlying clay of Pliocene age, locally contributed to the lowering of the basal aquifer hydraulic potential and thickness.

Miti, leggende e miracoli nel territorio del Golfo di Gaeta

Dr.ssa Lavinia Petrillo

Tutor: Dr. Mario Aversa

Obiettivo di questa ricerca sperimentale è stato quello di valutare aspetti ed evidenze ambientali, la loro eventuale correlazione a fatti realmente accaduti e a luoghi realmente esistenti e il loro studio in chiave geofisica.

L'indagine è necessariamente partita dallo studio e dalla descrizione della Geografia generale e dalla Geologia del territorio afferente la regione del *Golfo di Gaeta*, compresa quella vulcanica del Roccamonfina. È stato considerato un vasto settore del margine tirrenico centro-meridionale, includente le piane di Fondi, di Formia e del Garigliano, tutte costituite da un substrato carbonatico di epoca quaternaria.

L'area è sovrastata dalla catena dei Monti Aurunci, formati da masse carbonatiche del Terziario e dall'edificio vulcanico del Roccamonfina, manifestazione quaternaria della Campania. Sono state considerate, pertanto, le isole vulcaniche del Quaternario formanti l'arcipelago pontino. Abbiamo proseguito con la ricostruzione storica degli insediamenti umani residenti nell'antichità nel suddetto territorio attraverso ricerche ed informazioni ricavate dagli scrittori greci e latini e mediante anche le ipotesi avanzate dagli autori più recenti e locali. L'osservazione è proseguita lambendo la sfera della mitologia classica di questa regione a confine tra il *Latium Adiectum* e la *Campania Felix*, della cui esistenza e ricostruzione in effetti ancora siamo all'oscuro. È possibile addentrarci nelle gesta del semidio *Ercole* in lotta con il mostro *Caco*, si possono scoprire le forti valenze ctonie dell'orribile *Tifone*, del possente *Serapide* e della figura misteriosa di *Mitra*. L'analisi inoltre è stata obbligatoriamente estesa cronologicamente fino a comprendere l'ambito delle leggende e dei miracoli di epoca medievale.

Si è constatato talvolta la successiva sovrapposizione religiosa dei culti cristiani medievali sui culti pagani degli eroi e degli dei classici, come si è osservato per *Sant'Erasmus* e *San Michele Arcangelo*. Si è osservato un comportamento generale e comune a tutte le culture umane riscontrabile quando all'origine della credenza, sia essa classico-mitologica o cristiano-medievale, si viene a generare la radicata convinzione popolare dell'intervento del soprannaturale, del magico, del divino.

Myths, legends and miracles in Gaeta's Harbour's territory

Petrillo Lavinia

Tutor: Aversa Mario

Aim of present experimental search has been to identify possible correlations between geoambiental evidences declared in places physically individualized and myths, legends and events really happened reached us as informations and historical data. The attentive evaluation of the aspects and of the correspondences objectively provable has been carried out by their geophysical interpretation. This search has been started out by analysis of general Geography and physical One of the large territory of *Gaeta' Gulf* including volcanic district of *Roccamonfina*. This sector of centre-southern Tyrrhenian edge has been examined. It includes the plains of towns of *Fondi*, *Formia* and of the *Garigliano's* river, all consisted of quaternary carbonatic substratum. The region is characterized by *Aurunci's* mounts, formed of tertiary carbonatic rocks and by *Roccamonfina's volcano*, quaternary apparatus of *Campania*. We have been considered also quaternary volcanic isles, these isles belong to *Pontino* archipelago, right in the centre of *Tyrrhenian's* sea. The historical reconstruction of the a-real antropic order has been executed considering a comparable presence of human installations being in ancient times and by searches and informations derived from Greek and Latin writers, making use also of hypothesis put forth by local recent authors. Historical and geographical observation has skimmed classical mythology of this ancient region between *Latium Adiectum* and *Campania Felix*, of which we don't have yet certain evidences useful to their knowledge. We have entered more deeply into the ethnological, anthropological and cultural analysis of *Hercules'* deeds in struggle against huge *Cacus*. We have discovered strong and ctonie abilities provable in the horrible monster *Tifone*, in powerful Egyptian divinity *Serapide* and in the mysterious oriental personage of *Mitra*. Our analysis has been also enlarged chronologically to comprehend ambit of Mediaeval legends and miracles. We have observed a successive religious superposition of Christian mediaeval veneration to ancient pagan respects of heroes and classical gods. We have examined examples like *Saint Michael Archangel*, *Saint John* and *Saint Erasmus*, too.

We could observe a general behaviour, common at all human cultures, when at the origin of a belief, either Classical-mythological or Christian-mediaeval, a deeply popular convincement in present of *supernatural*, *magic* and *divine*.

Geografia del comprensorio storico-archeologico a sud di Roma: il Bacino del Fosso dell'Incastro

Dr.ssa Assunta Sera

Tutor: Dr. Mario Aversa

Il presente lavoro si è proposto di indagare il rapporto esistente tra l'uomo, l'evoluzione storica della sua organizzazione sociale ed economica ed il complesso vulcanico dei Colli Albani. Si è proceduto analizzando i segni indelebili nella memoria che la convivenza *Uomo/Vulcano* ha lasciato attraverso le testimonianze archeologiche e le opere storico-mitologiche degli autori antichi. In particolare, si è focalizzata l'attenzione sull'esame di un'area circoscritta, il *Bacino del Fosso dell'Incastro*, scelta come unità geografico-fisica di una esplorazione preliminare finalizzata alla taratura ed allo sviluppo di una metodologia d'indagine che consenta di individuare, attraverso un'analisi del territorio di tipo multidisciplinare ed interdisciplinare (geologia, geomorfologia, storia, mito, archeologia), eventuali eventi calamitosi avvenuti in passato e, di riscontro, l'individuazione di condizioni di rischio per il presente e per il futuro. La prima parte dell'indagine è stata dedicata a fornire un quadro sull'evoluzione storica dell'assetto geomorfologico, geologico, idrologico e climatico di tutto il comprensorio storico-archeologico a sud di Roma. Successivamente si è proceduto alla ricostruzione della storia, della cultura e della mitologia del *Latium Vetus* attraverso una ricerca bibliografica finalizzata ad integrare l'esame delle informazioni contenute nei testi degli scrittori antichi (*Livio, Virgilio, Strabone, ecc.*) con la lettura delle ipotesi di autori recenti (*Carandini, Paratore, Galinsky, ecc.*).

L'uso di questa metodologia d'analisi ha permesso di conoscere meglio la cultura dei popoli che abitarono, prima della conquista romana, tali territori.

È emerso che le leggende e la religione di tali comunità sovrane riunite in una federazione, detta *Lega Latina*, erano entrambe strettamente legate ad un culto inequivocabilmente connesso a manifestazioni di attività del Vulcano Laziale, avvalorando l'ipotesi che tali evidenze siano di fatto più recenti rispetto a quelle attualmente segnalate dalla bibliografia scientifica.

Piogge di pietre e prodigi straordinari di varia natura riecheggiano come un monito in molti passi della letteratura storica e mitologica dedicata dagli autori antichi a tale particolare territorio.

In alcuni casi i segni prodigiosi dei *Numina*, dei ancora senza forma antropomorfa che atterrivano con la loro potenza i popoli latini, portarono alla fondazione di alcuni grandi santuari panlatini, come il famoso tempio di *Iuppiter Latiaris* sul Monte Cavo. In altre occasioni re ed eroi, come *Romolo* ed *Enea*, vennero divinizzati in seguito alla loro morte avvenuta in circostanze che ci vengono descritte sempre legate a manifestazioni prodigiose avvenute nell'area del complesso vulcanico dei Colli Albani.

L'analisi approfondita di tali tematiche su di un territorio così circoscritto come il Bacino del Fosso dell'Incastro, accompagnata da un esame delle testimonianze archeologiche rilevate arealmente, ha dato come risultato l'individuazione di una serie di siti che hanno mostrato una continuità abitativa da parte dell'uomo pressoché ininterrotta nel tempo.

Dai piccoli villaggi a carattere stagionale scoperti con gli scavi nella zona dei Colli Albani si arrivò nel tempo alla formazione di grandi e famosi centri come certamente furono *Albalonga*, *Aricia* e *Tusculum*.

Contemporaneamente sulla costa avveniva un processo analogo con lo sviluppo di siti celebri come *Lavinium*, *Antium* ed *Ardea*.

Gli scavi archeologici tuttora in corso in quest'ultima località presso la *Bonifica Le Salzare - La Foce* lungo la SS. 601 (Via Litoranea) hanno riportato alla luce numerosi ed imponenti reperti di epoca romana probabilmente riferibili ad un sito posizionato lungo l'antica *Via Severiana* che le fonti storiche sembrano indicarci con il nome di *Castrum Inui*.

A geographical study of the historical-archaeological area in the south of Rome: the Basin of Fosso dell'Incastro

Assunta Sera

Tutor: Mario Aversa

The intent of this dissertation is to understand the actual relationship between man, the historical evolution of his social and economic organization and the composite strato-volcano of Colli Albani.

The enduring traces of the cohabitation between *Man* and *Volcano* were analyzed, both in the archaeological evidence and in the historical and mythological works of the ancient writers.

In particular, our attention has been focused on the examination of a restricted area, the Basin of *Fosso dell'Incastro*, that was chosen as a representative geographical and physical unit. This process was directed towards the development and fine-tuning of a research method that will enable the identification of likely catastrophic events occurred in the past through a multidisciplinary analysis (i.e., geology, geomorphology, history, myth and archaeology) and, by comparison, the identification of current or future risk conditions.

The first part of our research described the historical evolution of the geomorphologic, geological, hydrological and climatic structure of the whole historical and archaeological area situated to the south of Rome.

We subsequently retraced the history, culture and mythology of the ancient territory of *Latium Vetus* through bibliographical research, whose goal was to supplement the review of information reported by ancient writers (*Livy, Virgil, Strabo, etc.*) with the analysis of the conjectures brought forward by later authors (*Carandini, Paratore, Galinsky, etc.*).

This methodology has allowed us to better understand the culture of the different people living in this territory before the Roman conquest.

The legends and religion of those independent people, who were united in a federation called *Lega Latina*, were found to be closely connected with the activity of the composite strato-volcano of Colli Albani. This finding supports the hypothesis that the evidence of activity of the Alban volcano is more recent than the currently accepted view of the scientific bibliography.

Rains of rocks and various extraordinary wonders were ominously reported in many passages of the historical and mythological literature that the ancient writers have dedicated to this specific area.

Sometimes the portentous omens brought by the *Numina*, a number of divinities still lacking an anthropomorphous figure whose power frightened the Latin peoples, have caused the foundation of several great sanctuaries shared by the whole *Lega Latina*, such as the well-known temple of *Iuppiter Latiaris* on the *Monte Cavo*.

In other occasions some kings and heroes, like *Romulus* and *Aeneas*, were divinized

after their deaths, which occurred in such circumstances that were always described by the ancient writers as connected to the prodigious activity of the composite strato-volcano of Colli Albani.

An in-depth analysis of such themes as expressed in the extremely restricted area of the Basin of *Fosso dell'Incastro*, along with the review of archaeological evidence in the area, have resulted in the identification of several sites that have shown a nearly continuous human presence over time.

The small, seasonal villages that have been unearthed by the excavations in the Colli Albani area were to give place, at a later time, to the famous historical cities of *Albalonga*, *Aricia*, and *Tusculum*. At the same time, the costal area witnessed a similar evolution pattern with the development of well-known sites such as *Lavinium*, *Antium* and *Ardea*.

The ongoing excavations of *Ardea* at the site called *Bonifica Le Salzare - La Foce* along the SS 601 (*Via Litoranea*) have unearthed a number of important finds of the Roman age, that are probably the remains of a site situated along the *Via Severiana* which was called *Castrum Inui* by the ancient writers.

Dinamiche evolutive dell'assetto ambientale della regione vulcanica dei Colli Albani a sud di Roma: il bacino del Fosso dell'Incastro

Dr. Claudio Strizzi

Tutor: Dr. Mario Aversa

Questo lavoro si è posto l'obiettivo di indagare sulle dinamiche evolutive dell'assetto ambientale in una unità geografico-fisica ben definita posta a S di Roma quale è quella di un bacino idrografico.

La storia geologica e geomorfologia di questo territorio è legata alla presenza del cosiddetto Vulcano Laziale ed alle sue fasi di attività.

Nel corso del tempo, infatti, si sono succeduti diversi episodi eruttivi che hanno modellato la superficie di questa area ed in particolare quello originato dal collasso gravitativo che ha formato la grande caldera con la sua caratteristica forma a ferro di cavallo.

L'edificio vulcanico centrale ha una tipica struttura a stratovulcano che permette un drenaggio superficiale delle acque di tipo radiale ed un sistema idrogeologico considerato idraulicamente isolato avendo una ricarica che è determinata attraverso le sole precipitazioni areali.

Dal punto di vista climatico si può attribuire alla zona in esame un clima di tipo *mediterraneo temperato* per la fascia costiera (Ardea e Pomezia) ed un clima *mediterraneo umido* per le aree di quota altimetrica superiore (Colli Albani).

I diversi habitat della Regione vulcanica permettono una presenza di flora e di fauna arealmente diversificate in specie ma non più corrispondente al contesto generale dei tempi passati.

Attraverso le informazioni storiche, la cartografia antica e la toponomastica infatti si è potuto documentare che le aree ricoperte attualmente a bosco sono solo un limitato residuo della copertura molto più folta presente in passato.

Il Bacino del Fosso dell'Incastro è tra i bacini idrografici più importanti posti tra il Fiume Tevere e la foce del Fiume Astura nonché quello che possiede la maggiore ampiezza superficiale (154,65 km²).

All'interno del Bacino si è assistito soprattutto negli ultimi tempi ad un forte sviluppo agricolo ed urbano con un notevole incremento demografico che sta provocando dei gravi problemi ambientali.

Le maggiori situazioni di rischio associate all'attività antropica sono costituite dall'abbassamento del livello delle acque dei laghi vulcanici a monte, dalla diminuzione del livello della prima falda a valle e lungo l'areale di bacino, dalla generale distruzione di vegetazione arbustiva e di alto fusto, dalla scomparsa delle dune, delle retrodune e dei sistemi delle zone umide a seguito di bonifica idraulica e dalle modificazioni nella dinamica delle sabbie lungo la fascia costiera con associate anomalie nel regime del litorale.

Sarebbe opportuno effettuare studi più approfonditi perché questa situazione sembra essere incontrollata e portatrice di forti squilibri tali che le previsioni future sembrano compromettere gli equilibri naturali.

Evolution of the environment in the Alban hills volcanic area (south of Rome): the drainage basin of "Fosso dell'Incastro"

Claudio Strizzi

Tutor: Mario Aversa

The goal of this study was to investigate the evolution of the environment in a well-defined physical and geographical unit-such as a drainage basin-located in the area south of Rome.

The geology and geomorphology of this area are influenced by the existence of the so-called Latian Volcano and its various activity stages.

In fact the current surface of the area has been shaped by several eruptive events which have taken place over time, particularly by the one caused by the gravitative collapse that formed the huge and distinctively horseshoe-shaped caldera.

The central volcanic edifice exhibits a typical composite strato-volcano, with a surface water drainage system characterized by a radial pattern and an hydrogeological system that is regarded as hydraulically isolated, since the rainfall in the area is its only source of recharge.

With regard to climatic conditions, a *temperate Mediterranean* climate can be attributed to the coastal portion of the region under study (Ardea and Pomezia), while the portions featuring higher elevations (Alban Hills) are characterized by a *humid Mediterranean* climate.

The different habitats which are represented in this volcanic area support a spatially varied array of species for both animals and plants which does not match anymore the overall environment of past times. As a matter of fact, by leveraging historical data, ancient maps and toponyms we could prove that the current wooded areas are only the limited remains of a much thicker wood distribution that existed in the past. The drainage basin of "Fosso dell'Incastro" is one of the most important watersheds between the Tiber river and the mouth of the Astura river, as well as the one covering the widest area (154,65 km²).

The watershed area has witnessed a significant agricultural and urban development, especially in recent times; this has caused a strong increase in the area's population which, in turn, is causing severe environmental problems.

The higher-risk effects of the anthropic activities are the lowering of the water level in the upstream volcanic lakes, the diminution of the first groundwater level downstream and along the basin's area, the overall destruction of shrub- and tree-like vegetation, the vanishing of dunes, backdunes and wetlands due to hydraulic land reclamation, and the alteration of the sand dynamics along the coastal zone causing anomalies in the shoreline formation.

The current situation, which appears to be uncontrolled, may create severe imbalances. Future estimates seem to imply that the natural equilibrium is endangered. Thus, it would be appropriate to carry out more in-depth studies.

Caratterizzazione dei siti contaminati; il problema della distribuzione dei punti di campionamento ed analisi delle matrici ambientali

Ing. Francesca De Luca

Tutor: Dr. Salvatore Spina

La Geostatistica propone diversi metodi di analisi dei dati, applicabili a una svariata gamma di situazioni con caratteristiche anche notevolmente diverse, che riguardano sia l'interpolazione dei dati sia lo studio della variabilità dei fenomeni quando questi presentano strutture spaziali, temporali o spazio-temporali. Nel presente studio si vuole valutare l'aiuto che la geostatistica può offrire nell'ambito della caratterizzazione dei siti contaminati e in particolare nella scelta dell'ubicazione dei punti di campionamento, partendo dalla conoscenza delle concentrazioni degli inquinanti in alcuni punti del sito. Nello specifico sono stati presi in considerazione i siti d'interesse nazionale del Basso Bacino del Fiume Chienti e della Val Basento.

L'area della bassa valle del fiume Chienti è interessata dalla presenza di numerose aziende del settore calzaturiero, che utilizzano composti organoalogenati per il lavaggio di fondi di calzature in poliuretano. I rifiuti di tali processi, classificati come pericolosi, nel passato, sono stati presumibilmente sversati sul suolo, nel sottosuolo o direttamente in falda. Gli inquinanti, costituiti prevalentemente da tricloroetano, tricloroetilene e tetracloroetilene, hanno contaminato una vasta area in sinistra idrografica del fiume Chienti ed una più limitata in destra idrografica.

In Val Basento è già stata condotta una campagna di caratterizzazione dei suoli approvata dalla conferenza dei servizi del 16 aprile 2003. In seguito a tale indagine, mirata alla verifica della qualità dei suoli delle aree a destinazione agricola, è stata riscontrata una contaminazione da metalli pesanti.

Per entrambi i siti è stata condotta un'analisi variografica della struttura spaziale del fenomeno di inquinamento e sono state realizzate delle mappe di probabilità di superamento della concentrazione massima accettabile prevista dal D.M 471/99 al fine di individuare le aree in cui eseguire il campionamento. Il metodo di stima adottato nei due casi è stato diverso a causa della diversa struttura spaziale della contaminazione, che nel sito del Basso Bacino del Chienti ha caratteristiche stazionarie mentre nella Val Basento è non stazionaria: per il primo dei due siti si è ricorso al Kriging disgiuntivo, per l'altro all'Indicator Kriging in FAI-k.

Le mappe di probabilità ottenute sono state utilizzate per differenziare all'interno dei siti le aree da investigare ulteriormente da quelle che non necessitano di interventi di bonifica, fissando un valore di probabilità di taglio "p" compatibile con il rischio sanitario accettabile: l'unione delle aree con probabilità superiori o uguali a "p" costituisce l'area complessiva in cui approfondire le indagini.

Per la Val Basento grazie all'alto numero di informazioni disponibili è stato possibile simulare un campionamento per fasi successive, partendo da una maglia 280x280 metri e proseguendo con un raffittimento solo nelle zone in cui la proba-

bilità che ci sia contaminazione è superiore al valore "p" prestabilito ed escludendo da ulteriori campionamenti le aree in cui la possibilità di trovare punti contaminati è bassa.

Nel caso del sito del basso bacino del fiume Chienti, la simulazione non è stata possibile sia per la carenza dei punti disponibili sia per la specificità degli stessi (troppo disomogenei per posizione e instabili nel breve periodo). Per una verifica dei risultati ottenuti, non avendo al momento alcuna informazione che permetta di trarre conclusioni circa la loro attendibilità, si dovranno aspettare gli esiti del piano di caratterizzazione approvato con la conferenza dei servizi del febbraio 2005.

Characterization of contaminated sites: the problem of distribution of sampling points and analysis of environmental matrix

Francesca De Luca

Tutor: Salvatore Spina

Geostatistics provide several methods for data management and assessment, that are available for a wide range of situations if there is the need to interpolate some data or to study the variability of phenomena with spatial, temporal or space-temporal structures. The subject of this research is the assessment of geostatistics availability within contaminated sites characterization, especially for sampling points selection if pollutants concentrations are known in some points of the site. In particular the case-studies considered in this paper are the contaminations occurred in two sites: the basin of Chienti river) and Basento valley.

In Chienti valley there are many shoe factories: these companies use some organochlorogenated compounds to clean shoes bases. Wastes of these processes are considered as dangerous, but in the past they are probably spilled on the soil, in the subsoil or in the groundwater. The most widespread pollutants in the area are trichloroethane, trichloroethylene and tetrachloroethylene: they are diffused especially in a great area on the left hydrographical side of the Chienti river and in a smaller one on the right side.

In the Basento valley it has already done a set of sampling to check quality of agricultural land. The result of this survey has been the confirm of heavy metals contamination.

In both case-studies it has been done a variografic analysis of contamination spatial structure and have been drawn some maps which describe the probability of overcoming of the acceptable maximum concentration levels fixed in the D.M 471/99, with the aim to select the areas in which it's better to execute the sampling. For Chienti Valley data are COA concentration and are measured every month from September 1997 to February 2004 in 47 wells on the right side of the river; for Basento valley data come of set of sampling and concern heavy metals concentration in 753 point.

Estimate method that has been used in the case-studies is different because of different spatial structures of contamination: in Chienti valley contamination is stationary, in Basento valley it is not stationary, so in the first case it has been used the disjunctive kriging, in the other the indicator kriging in FAI-k.

Probability maps are been used to differentiate areas that need further investigations from areas where the reclamation isn't required, fixing a threshold for probability, "p", compatible with an acceptable sanitary risk; the union of areas with probability equal or higher than "p" is the one where to go into investigation thoroughly is required.

About Basento valley, because of high number of available data simulate a sam-

pling in several stages has been possible, beginning with a mesh 280 x 280 metre and continuing with a thickening in areas where probability of contamination is higher than the fixed value "p" and excluding from further investigation areas where probability to find contaminated point is low.

In the case of Chienti valley simulation hasn't been possible because of shortage of point and their specificity. There is no information to draw conclusions about their reliability, so for a check of obtained results it is necessary to wait for result of characterization plan.

Recupero ambientale e valorizzazione di siti definibili come brownfield: il caso dell'area "ex Fibronit" di Bari

Ing. Giuseppe Losito

*Tutors: Ing. Giuseppe Marella
Arch. Silvia Pietra*

Le esperienze internazionali mostrano come il risanamento e la trasformazione dei siti dismessi inquinati, se concepiti secondo approcci metodologici integrati e se attuati in base a coerenti programmi di intervento, sono destinati a produrre impatti positivi sul territorio e sull'ambiente, nonché a contribuire in modo determinante alla valorizzazione economica delle aree direttamente interessate e di quelle circostanti. In Italia l'attenzione verso queste tematiche cresce costantemente, a causa anche della diffusione del problema e dell'urgenza degli interventi: sono indicati in oltre 12.000 i siti potenzialmente inquinati, caratterizzati da differenti livelli sia di contaminazione sia di rischio ecologico-ambientale e da superfici molto variabili in estensione. In concreto l'avvio degli interventi risente del contesto generale: il quadro conoscitivo è frammentario ed incompleto; le risorse economiche sono insufficienti; i tempi per espletare adempimenti normativi e burocratici sono lunghi; i responsabili dell'inquinamento spesso non osservano gli obblighi di legge e l'analisi complessiva costi/benefici presenta notevoli difficoltà. Nel presente studio è analizzato il caso di uno stabilimento per la produzione di manufatti in fibrocemento, la Fibronit, inserito nella lista degli oltre cinquanta siti di interesse nazionale. La collocazione geografica, in zona densamente abitata (Bari, Puglia), il tipo di inquinante altamente pericoloso per l'uomo e l'ambiente (amianto) e le differenti proposte avanzate, rendono di interesse lo studio di questo caso. Attualmente l'area dello stabilimento si presenta come un "vuoto" urbano, completamente isolato sia dall'ambito circostante sia dal resto della città, totalmente abbandonato e in stato di profondo degrado. Da tempo è oggetto di studi e progetti finalizzati alla sua riqualificazione. Allo stato attuale (febbraio 2005) sono all'attenzione pubblica due proposte: il "Progetto di ridefinizione urbana e permeabilità tra i quartieri Japigia-San Pasquale-Madonnella" nell'ambito del "Programma di riqualificazione urbana e sviluppo sostenibile del territorio (P.R.U.S.S.T.) Città di Bari"; il "Progetto del Parco sul sito Fibronit" dell'Associazione Sviluppo Sostenibile di Bari. Nello studio tali due proposte vengono esaminate e messe a confronto.

Brownfield sites regeneration: the case study of the former industrial area “Fibronit” of Bari

Giuseppe Losito

*Tutors: Giuseppe Marella
Silvia Pietra*

The global experiences in the field of urban regeneration show that clean up and redevelopment of contaminated vacant sites, if planned depending on integrated methodological approaches and conceived on the basis of consistent intervention programmes, could have as a consequence positive impacts on land and environment. The reclamation interventions can contribute decisively to the economical enhancement of the areas directly interested and surroundings, affecting the social development of local communities. In Italy the attention towards these problems is constantly increasing, due to the more and more growing number of sites to be cleaned up and to the need of the interventions: more than 12.000 potentially contaminated sites are currently estimated, characterized by different level of sanitary and environmental risks. Although a series of critical situations have been identified, the knowledge framework is often insufficient; there is not a national inventory of the sites, the economical government resources devoted to the sanitation are not adequate and in general a correct sustainability of the interventions is not taken into account. Moreover, laws and regulations give rise to too long and complex procedures about projects approval, an overall cost-benefit analysis usually presents notable difficulties. In this research the case of an asbestos-cement factory, the Fibronit, is analysed. This site is actually included in the list of more than fifty sites of “national interest”. The geographic location in a highly urbanised area (Bari, Puglia - Southern Italy), the particular type of pollutant (asbestos), strongly dangerous for people and environment, and the different proposals that have been formulated, represent an interesting case-study of sustainable urban regeneration. Today, the area represents an “urban empty space”, separated from its context, fully neglected and in a degradation state. For a long time the area has been object of different studies and projects for its redevelopment. At the moment (February 2005) to the public attention there are the following two proposals:

- “Urban ridefinition project and permeability between the districts of Japigia-San Pasquale-Madonnella” within the “PRUSST Town of Bari”, an urban rehabilitation and sustainable development programme;
- “Park on Fibronit’s site” by Sustainable Develop Association of Bari.

In the study, this two proposals have been examined and confronted.

Recupero ambientale e valorizzazione di siti definibili come brownfield: il caso dell'“ex area Fiat Auto” di Novoli - Firenze

Arch. Natascia Arlia

Tutors: Ing. Giuseppe Marella
Arch. Silvia Pietra

I siti definibili come *brownfield* sono aree dismesse o sotto utilizzate, prevalentemente industriali o commerciali, il cui recupero è ostacolato da una situazione, reale o potenziale, di inquinamento ambientale e che, in quanto tali, richiedono interventi di risanamento e di rivitalizzazione. Sebbene degradati e inquinati questi siti sono, in genere, ubicati in area urbana, sono già dotati delle opere di urbanizzazione e, spesso, si trovano in prossimità di reti di comunicazione di una certa importanza. Questa condizione ne può rendere vantaggioso il riutilizzo per motivi sia di ordine economico sia ambientale. Dal punto di vista economico, risulta infatti più conveniente il riutilizzo di siti già predisposti per l'insediamento di nuove attività, piuttosto che di aree mai utilizzate in precedenza, i cosiddetti *greenfields*. Dal punto di vista ambientale, il riuso dei siti *brownfield* risulta vantaggioso perché permette un risparmio nel consumo di suolo e costituisce un'opportunità per il miglioramento della qualità urbana. Tuttavia, il rischio finanziario dovuto alle incognite legate alla presenza della contaminazione può indurre disinteresse da parte degli investitori, a meno di una adeguata valorizzazione delle aree. L'attribuzione di capacità edificatoria deve però avvenire nel quadro di una strategia di sviluppo complessivo della città, con attenzione alla salvaguardia dell'ambiente urbano e dell'interesse collettivo. La soluzione, quindi, non deve essere quella di scambiare volumetrie con bonifiche, come spesso accade nelle zone dove più alti sono i valori immobiliari, ma di trovare un punto di incontro tra le esigenze della collettività ed esigenze degli investitori, per un uso più equilibrato e sostenibile del territorio.

Entro questo contesto, la ricerca analizza un caso studio, riferito alla vasta (22 ettari) area industriale dismessa Fiat Auto di Novoli, un quartiere a nord-est di Firenze. Le finalità del lavoro sono quelle di evidenziare i nodi principali attorno a cui si è sviluppato il dibattito che ha portato alla realizzazione del progetto di riqualificazione, con la valutazione dei fattori di successo e di insuccesso degli interventi realizzati fino ad oggi e delle prospettive di completamento del processo di trasformazione dell'area.

La vicenda del recupero dell'area ex-Fiat di Novoli inizia nel 1984, quando la società torinese decide – nel quadro di un programma di ristrutturazione dell'intera rete degli impianti produttivi localizzati in Italia – di dismettere la fabbrica fiorentina e di costruire un nuovo stabilimento nell'area metropolitana. La sua trasformazione si sviluppa nell'arco dei venti anni successivi, prima attraverso diverse fasi di elaborazione del progetto e, a partire dal 1999, con l'avvio della realizzazione dei nuovi

insediamenti. Una prima parte di questo intervento di recupero si è conclusa nel gennaio 2004, quando è stato aperto il nuovo polo delle scienze sociali dell'Università di Firenze, le nuove sedi della facoltà di Economia, Legge e Scienze Politiche e la loro biblioteca. Sono invece ancora oggi in costruzione il nuovo Palazzo di Giustizia, gli edifici per abitazioni, uffici e attività commerciali, i parcheggi e gli altri servizi previsti, come pure è in allestimento il parco ubicato al centro dell'area. Il progetto è realizzato mediante accordi di programma con finanziamenti pubblici e privati.

Nel corso dello studio è stato ricostruito ed esaminato criticamente l'intero processo di recupero dell'area. A partire dall'esame delle motivazioni che hanno determinato la decisione di procedere all'intervento e delle difficoltà di ordine sociale che la proprietà ha dovuto affrontare per la dismissione della fabbrica, sono state affrontate le problematiche legate alla bonifica del suolo ed al riuso funzionale dell'area. La ricerca illustra la storia dello stabilimento e dello sviluppo urbanistico del suo contesto territoriale; per quanto riguarda la bonifica, sono state acquisite le informazioni relative a modi, tempi e costi degli interventi, avviati prima dell'entrata in vigore del regolamento attuativo per la bonifica dei siti contaminati, il D.M.471/99; per gli aspetti urbanistici, sono state esaminate le diverse proposte progettuali (Halprin, Ricci-Dall'Erba, Krier) che hanno segnato il lungo e complicato iter conclusosi con l'avvio dei lavori per la realizzazione dei nuovi insediamenti.

Brownfields regeneration: the case study of the former industrial area “Fiat-Auto” of Novoli - Florence (Italy)

Natascia Arlia

*Tutors: Giuseppe Marella
Silvia Pietra*

Brownfields are derelict or under-used areas, mainly industrial or commercial sites, the redevelopment of which may be complicated by the presence or potential presence of hazardous substances and contaminants. As a consequence they require interventions to bring them back to beneficial uses. However, *brownfield* sites are in general located in urban areas, close to important and often well organised urban and inter-urban communication and public transport network. Because of that, their re-use can result favourable both for economical and environmental reasons. From an economical point of view, is actually more convenient re-using sites having yet available infrastructures than developing sites without any facility, i.e. never utilised before (the so-called *greenfields*). From the environmental point of view, the re-use of brownfields can be more convenient, because it allows to avoid consumption of new land and represents an opportunity to enhance urban environmental quality. Without a suitable exploitation of the areas, financial risks deriving from the uncertainty of the investments, due to the potential soil contamination, can give rise to a lack of interest for the investors. However the attribution of building capacity must be consistent with a general sustainable strategy of urban development, aimed at safeguarding public interests.

In this framework, the research presented here analyses a case-study related to the urban regeneration of the large former industrial area (22 hectares) of the “Fiat-Auto”, in the urban context of Novoli, a north-west district of Florence. The aim of this work is to point out the main features of the arisen discussions on the project, to take into consideration different success and failure factors about the interventions realised until now; to evaluate the perspectives when the area transformation processes will be completed.

The redevelopment of the Novoli site, once Fiat area, started in 1984, when the owners, in the framework of a restructuring programme concerning the whole network of the FIAT productive plants located in Italy, decided to divest the Florence factory and to build up a new establishment in the metropolitan area.

Concerning the regeneration of the Novoli area, its transformation was carried out in the later twenty years, at the beginning by means of several project phases, and then, starting from 1999, with the realisation of the new settlements. A first intervention phase has been ended in January 2004, when the new Social Science pole of the Florence University, the Economy, Law and Political Science faculties, and their library, have been opened. Nowadays are still under construction the new Tribunal, together with offices, residential and commercial buildings, parking areas and other

public services, as well as a green park located in the middle of the area. The project financing of the plan includes public and private funds. For this purpose, a “programme agreement” between Regional and local government administrations, in partnership with private operators, has been carried out. In this study, the entire redevelopment process of the area has been analysed. Starting from the examination of the reasons that have determined the need of intervention, including the reasons of the stakeholders and the social issues derived by the divestment of the factory, the study analyses the problems concerning the remediation of the environment and the functional re-use of the area. The research shows the history of the factory and its urban context. As regards the remediation, (realised before the Technical Regulation for remediation of contaminated sites: Env. Min. Decree 471/1999), all the project documentation about methods, times and costs of the interventions, have been acquired. Different project proposals (Halprin, Ricci-Dall’Erba, Krier), that have characterised the long and complex procedure necessary to the starting of works for the new urban settlements, have been examined.

Criteria di applicabilità delle barriere permeabili reattive e dell'ossidazione chimica in situ alla bonifica dei siti contaminati

Ing. Daniela Rizzello

Tutor: Ing. Laura D'Aprile

In Italia la bonifica ed il ripristino ambientale dei siti contaminati dall'industria sono stati regolamentati dal *D.lgs. n. 22 del 05/02/1997* ("Decreto Ronchi") e dal *D.M. n. 471 del 25/10/1999*. Due tecniche di intervento innovative sono le barriere reattive e l'ossidazione chimica. Le *barriere reattive* sono zone di trattamento delle acque sotterranee costituite da materiale reattivo e posizionate nel sottosuolo in modo da intercettare il pennacchio contaminato; possono essere impiegate per realizzare interventi in situ di bonifica, bonifica con misure di sicurezza e messa in sicurezza permanente. I processi su cui si basa il funzionamento delle PRBs sono l'*adsorbimento* alla superficie del solido e la *degradazione*. Le PRBs possono essere *continue* o con configurazione "*funnel and gate*" ed hanno il vantaggio di non produrre residui. In sede di istruttoria progettuale, gli elementi da valutare sono: a) le condizioni di applicabilità al sito; b) l'implementazione della fase di caratterizzazione; c) gli elementi progettuali ed i parametri di progetto. I meccanismi di reazione su cui si basa il funzionamento delle barriere sono: la riduzione del TCE con ferro zero; il processo sequenziale di idrogenolisi per i metani clorurati; la rimozione del Cr(VI); la precipitazione; l'assorbimento e la co-precipitazione sulla superficie del minerale degli anioni inorganici; la riduzione e precipitazione di solidi poco solubili per trattare i cationi inorganici. Tutte le barriere permeabili reattive vengono progettate ed implementate sulla base dei risultati di prove di laboratorio quali "*batch tests*" e "*test in colonna*", eseguiti con lo scopo di testare i materiali reagenti e le cinetiche di rimozione dei contaminanti. L'*ossidazione chimica in situ* è una tecnologia di bonifica applicabile ad acque sotterranee, suolo e sottosuolo, basata sull'iniezione, nel pennacchio contaminato o nella zona della sorgente di contaminazione, di sostanze chimiche che reagiscono con gli inquinanti in situ, trasformandoli in composti meno tossici, con l'obiettivo di ottenere come prodotti finali acqua ed anidride carbonica.

Le sostanze ossidanti comunemente utilizzate nei trattamenti di ossidazione chimica in situ sono: *permanganato di sodio* (NaMnO_4) o *di potassio* (KMnO_4); *perossido di idrogeno* (H_2O_2); *ozono* (O_3).

L'introduzione del reagente chimico ossidante nel sottosuolo può essere realizzata con tecniche diverse e le soluzioni possono avere differenti concentrazioni di ossidante e pressioni variabili.

In fase di istruttoria progettuale occorre analizzare: a) le condizioni di applicabilità al sito; b) gli elementi, geologici e chimici, necessari alla progettazione.

Prima dell'applicazione su vasta scala della tecnologia ISCO è fondamentale effettuare *test di trattabilità in laboratorio* e *test pilota in campo*, che offrono una base

per controllare le aspettative sull'efficacia della tecnologia.

I *test di fattibilità tecnologica* sono generalmente condotti a scala di laboratorio (bench-scale test) ed utilizzati per determinare la rispondenza generale della tecnologia alle esigenze del sito. I *test di ottimizzazione* sono condotti sulla base dell'assetto in campo e avvengono a scala pilota. Lo *screening* per la *valutazione dell'efficacia* di un trattamento di ossidazione chimica si sviluppa in quattro fasi.

Application of PRBS and ISCO mechanics at contaminated sites

Daniela Rizzello

Tutor: Laura D'Aprile

In Italy the regulation about remediation of contaminated sites is based on *D.lgs. n. 22 del 05/02/1997* ("Decreto Ronchi") and dal *D.M. n. 471 del 25/10/1999*. Two innovative technologies are PRBs and ISCO. Permeable reactive barriers (PRBs) are passive groundwater treatment systems that decontaminate a plume as it flows through a permeable treatment medium, under natural gradient. This treatment is based on two different processes: *adsorbment* to a solid surface and *degradation*. The most common configurations for the PRBs are continuous permeable barriers and "funnel and gate"; the advantage of this treatment is that it does not produce remainings. During design investigation, the elements to value are: a) on site applicability; b) implementation of the characterization step; c) the design parameters. The operation of the treatment is based on this mechanism: TCE reduction with Fe^0 ; sequential hydrogenolysis for chlorinated methanes; precipitation; adsorption and precipitation of inorganic anions; reduction of inorganic cations. For PRBs, design and implementation are based on bench tests: "batch tests" and "column test", performed in order to test the reagents and the kinetics of the reaction processes. *ISCO (In Situ Chemical Oxidation)* is a remediation technology suitable for groundwater and ground and is based on the injection of chemical reagents into the source zone and downgradient plume. These reagents react with the contaminants, producing innocuous substances; and the water contaminants are broken down into water and carbon dioxide. The most used oxidizing agents are: sodium (NaMnO_4) or potassium (KMnO_4) permanganate; hydrogen peroxide (H_2O_2) and ozone (O_3). During design investigation, the elements to value are: a) on site applicability; b) geological and chemical elements necessary for the project. To apply this technology it is necessary to perform treatability bench testing and pilot test on site, to value its performances. Bench test usually is performed in a laboratory (bench-scale test) and is used to test performance and waste-composition variables. Optimization tests are pilot-scale studies, intended to simulate the physical as well as chemical parameters of full-scale process. For the evaluation of the chemical oxidation corrective action plan, a step by step technology effectiveness screening approach is provided.

Modelli di simulazione delle acque superficiali

Ing. Daniela Maggiori

Tutor: Ing. Giuseppe Marella

Lo scopo di questo lavoro è quello di valutare il trasporto di un inquinante e la sua diffusione lungo un'asta fluviale per quantificare il rischio di inquinamento ambientale: Per fare questo è stato necessario l'utilizzo del programma SMS8.1 ed in particolar modo dei suoi codici di calcolo RMA2 e RMA4. L'RMA2 è un modello numerico bidimensionale agli elementi finiti che computa l'altezza della superficie idrica e le componenti orizzontali delle velocità nel campo di corrente bidimensionale della superficie libera nello stato sub-critico.

Per lo stato turbolento RMA2 computa la soluzione a elementi finiti delle equazioni di Navier Stokes o di Reynolds: L'attrito è calcolato con l'equazione di Chezy o con quella di Manning, e per definire la turbolenza si utilizza il coefficiente di viscosità cinematico. Possono essere analizzati sia lo stato stazionario che quello dinamico. Il codice di calcolo RMA2 si può utilizzare per calcolare la superficie idrica e la distribuzione delle linee di corrente e dei campi di velocità. L'RMA2 è in generale destinato a problemi per i campi di velocità nei quali le accelerazioni verticali sono trascurabili e i vettori di velocità sono orientati nella stessa direzione lungo tutta la profondità della colonna d'acqua ad ogni istante. Si suppone che il fluido sia omogeneo verticalmente con una superficie libera.

L'RMA4 è un modello numerico agli elementi finiti per la qualità delle acque, nel quale la distribuzione della concentrazione dell'inquinante è assunta uniforme con la profondità. Esso computa le concentrazioni fino a sei costituenti, che possono essere sia di tipo conservativo che non-conservativo, entro un campo a maglia computazionale mono e/o bidimensionale. L'RMA4, modello per la qualità dell'acqua, è stato progettato per simulare i processi di avvezione e diffusione in un ambiente acquatico. Si può utilizzare questo modello per fare valutazioni sulle sostanze di tipo conservativo sia nel caso siano dissolte in acqua che in quello in cui più semplicemente rimangano in esso sospese. Per la maggior parte delle applicazioni il modello utilizza la distribuzione idrodinamica proveniente dalle elaborazioni dell'RMA2. L'RMA4 oltre ad essere un modello disegnato per indagare i processi fisici che sono responsabili della distribuzione degli inquinanti nell'ambiente, è anche un valido, veloce ed economico mezzo per la valutazione degli effetti delle misure correttive e di controllo. La metodologia è ristretta ai sistemi monodimensionali e bidimensionali nei quali la distribuzione della concentrazione dell'inquinante è assunta uniforme lungo la verticale.

Surfacewater modeling system

Daniela Maggiori

Tutor: Giuseppe Marella

The aim of this work is to evaluate the transport of a pollutant and its diffusion along the river to quantify the risk of environmental pollution. To do this was been necessary use the SMS8.1 (Surfacewater Modelling System) program and specially its modules RMA2 and RMA4. RMA2 is a two dimensional depth averaged finite element hydrodynamic numerical model. It computes water surface elevations and horizontal velocity components for subcritical, free-surface flow in two dimensional flow fields.

RMA2 computes a finite element solution of the Reynolds form of the Navier- Stokes equations for turbulent flows. Friction is calculated with the Manning's or Chezy equation, and eddy viscosity coefficients are used to define turbulence characteristics. Both steady and unsteady state (dynamic) problems can be analyzed. The RMA2 program has been applied to calculate water levels, flow distribution and velocity field. RMA2 is a general purpose model designed for far-field problems in which vertical accelerations are negligible and velocity vectors generally point in the same direction over the entire depth of the water column at any instant of time. It expects a vertically homogeneous fluid with a free surface.

RMA4 is a finite element water quality *transport* numerical model in which the depth concentration distribution is assumed uniform. It computes concentrations for up to 6 constituents, either conservative or non-conservative, within the one-and/or two-dimensional computational mesh domain. The water quality model, RMA4, is designed to simulate the depth-average advection-diffusion process in an aquatic environment. The model can be used for the evaluation of any conservative substance that is either dissolved in the water or that may be assumed to be neutrally buoyant within the water column. For most applications, the model utilizes the depth-averaged hydrodynamics from RMA2. RMA4 is a general purpose model designed to investigate physical processes which are responsible for the distribution of pollutants in the environment, and for testing the effectiveness of remedial control measures at high speed and low cost. The methodology is restricted to one-dimensional and two-dimensional systems in which the concentration distribution in the vertical dimension is assumed uniform.

Applicazioni mineralogiche per lo studio dei siti di interesse nazionale: il "Caso Biancavilla"

Dr. Alessandro Pacella

Tutors: Ing. Giuseppe Marella

Dr. Fabrizio Gismondi

Prof. Antonio Gianfagna

Il presente lavoro affronta una tematica complessa e decisamente attuale, riguardante le problematiche inerenti lo studio dei Siti di Interesse Nazionale.

Si prende spunto dal "caso Biancavilla", con l'intento di individuare e suggerire il tipo di approccio metodologico a cui fare riferimento in simili circostanze.

Il caso Biancavilla, ormai noto anche a livello internazionale per il modo in cui si è manifestato e per l'interesse geo-mineralogico che ha suscitato, è arrivato alla ribalta in seguito all'alta incidenza di mesotelioma pleurico registrato in quest'area negli ultimi anni.

L'indagine, partita nel 1997, ha permesso di correlare tale patologia alla contaminazione ambientale di un nuovo anfibolo fibroso, la *fluoro-edenite*, ritrovato per la prima volta in località Monte Calvario, alle porte del paese di Biancavilla, nei prodotti vulcanici a composizione benmoreitica che caratterizzano l'area in studio. Ad un primo rinvenimento del nuovo minerale ad abito prevalentemente prismatico ed aciculare, sono susseguiti altri ritrovamenti di fibre anfiboliche, con abito tipicamente asbestiforme, aventi composizione paragonabile alla fluoro-edenite, ma con piccole differenze riguardanti in particolare il contenuto di Si, Ca, e Fe.

La causa del mesotelioma a Biancavilla è stata attribuita, pertanto, proprio alla presenza di queste fibre asbestiformi, non appartenenti, comunque, all'amianto e quindi non regolamentate. Il loro ritrovamento costituisce un argomento di grande interesse, rappresentando un tipico caso di inquinamento da fibre non dovuto ad esposizione professionale, per mancanza appunto di siti industriali, ma da semplice esposizione ambientale da sorgente naturale.

Da ciò scaturisce la necessità di sempre più approfonditi studi di tipo morfologico, composizionale, mineralogico e cristallografico delle fibre minerali potenzialmente nocive per la salute umana, in questo caso di anfiboli fibrosi, la cui presenza in aree non considerate a rischio può dipendere solo indirettamente dalle attività antropiche che in esse si svolgono.

Nel presente elaborato vengono indicate e descritte le metodologie necessarie per uno studio dettagliato sulle fibre anfiboliche, prendendo come esempio il "caso studio di Biancavilla", il quale rientra perfettamente in questo tipo di problematica.

Le tecniche analitiche maggiormente in uso oggi in campo mineralogico, come la Diffrazione a raggi X (XRD), la Microscopia Elettronica a Scansione (SEM) e a Trasmissione (TEM), la Microanalisi in Microsonda Elettronica (EMPA) e le varie Spettroscopie (IR, Raman, Mössbauer), permettono di ottenere dati chimici e struttu-

rali importanti e significativi, estremamente utili per la correlazione con gli effetti che tali minerali hanno in ambiente biologico e per una corretta valutazione del rischio ambientale, sia presente che futuro.

Nel presente lavoro, inoltre, vengono presi in considerazione e confrontati i risultati ottenuti con queste metodologie rispetto a quelli ottenuti invece da altre indagini, non propriamente geomineralogiche, le quali spesso portano a conclusioni ed interpretazioni azzardate o comunque incomplete perchè carenti di dati necessari alla comprensione del fenomeno.

Mineralogical applications for the study of national interest sites: The “Biancavilla Case”

Alessandro Pacella

*Tutors: Giuseppe Marella
Fabrizio Gismondi
Antonio Gianfagna*

The present work takes in account a complex and decisely actual theme, regarding the problematic of the study of the National Interest Sites. It is taken as starting point the “Biancavilla case”, with the aim to individualize and suggest the type of methodological approach at which to refer in these circumstances. The Biancavilla case is now known also in the international field because the manner of like it showed and the geo-mineralogical interest that it provoked. It arrived at the limelight consequently to the high incidence of pleural mesothelioma in this area in the last years.

The investigation started in 1997, and allowed to correlate such pathology to the environmental pollution of a new fibrous amphibole, the Fluoro-edenite, found for the first time in locality M.te Calvario, nearest to the town of Biancavilla. This new fibre was found in the volcanic products to benmoreitic composition, that characterize the area in study.

To a first discovery of the new mineral with a mainly prismatic and acicular habit, other findings of amphiboles fibres are followed, with typically asbestiform morphology and comparable composition with the fluoro-edenite. Small chemical differences were however found about the Si, Ca, and Fe contents.

So, the cause of the mesothelioma to Biancavilla was attributed actually to the presence of these fibres, but their not belonging however to the asbestos s.s. and, therefore, not regulate.

This new finding establishes a theme of large interest, representing a typical case of fibres environmental pollution, not attributable to a professional exposure, because of the scarcity of industrial sites, but to a simple environmental exposure by natural source.

Therefore, it needs to detect always more deepened studies of morphological, mineralogical, compositional, chemical, and structural type on the minerals fibres potentially dangerous for the human health. In the specific case of the asbestiform amphiboles, their presence within the areas not considered at risk, it may be depending only indirectly by the anthropic activities.

The present elaboration indicates and describes the necessary methodologies for the detailed study on the amphibolics fibres, taking as example the “case study of Biancavilla”, which is perfectly inserted in this type of environmental problematic.

The analytic technologies much more used in the mineralogical field are: XRD (Diffraction X-Rays), SEM (Scanning Electron Microscope) and TEM (Transmitted Electron Microscope), EMPA (Electron Microprobe Analysis), and the various IR,

Raman, and Mössbauer Spectroscopies. They allow to obtain very important and significantly chemical and structural data, which are extremely useful for the correlation with the effects that such minerals have in biological environment, and for a correct environmental evaluation of the risk, both for present and future.

Moreover, in the present work are taking in consideration and correlated the results obtained with these methodologies, in respect to those obtained by other investigations not clearly of geo-mineralogical type. The last often carry to interpretations and conclusions very hazardous and incomplete, because lacking of necessary data for the good understanding of the phenomenon.



Messa a punto di metodi ecotossicologici sui rifiuti

Dr. Fabio Cadoni

Tutor: Dr.ssa Stefania Balzamo

Il lavoro affrontato durante il periodo di stage presso il Servizio di Metrologia Ambientale si è basato sullo sviluppo e sulla convalida di metodi ecotossicologici. In particolare è stata valutata la tossicità di prodotti disperdenti utilizzati per gli sversamenti di petrolio in mare.

Come è noto, l'ecotossicologia è la scienza che studia gli effetti di sostanze tossiche sugli ecosistemi utilizzando fattori fisici, chimici e biologici.

Il test è suggerito dal D.M. "Definizione delle procedure per il riconoscimento di idoneità dei prodotti disperdenti ed assorbenti da impiegare in mare per la bonifica dalla contaminazione da idrocarburi petroliferi" del 23/12/2002, basato sul protocollo OECD 203 "Fish, Acute Toxicity Test", che definisce la procedura del test statico, e sul protocollo OECD 204 "Fish, Prolonged Toxicity test: 14-day Study", che definisce la metodica per il test semistatico.

Il Decreto suggerisce inoltre, come "specie mediterranea sulla quale effettuare il test, la spigola (*Dicentrarchus labrax*)".

Il lavoro è stato eseguito insieme ai laboratori ittologici dell'ICRAM, di Arpa di Ferrara e dell'Università di Genova.

Si è utilizzato come tossico di riferimento il Sodio dodecil solfato (SDS) alle concentrazioni di 10, 5, 2.5, e 1.25 mg/L. Si è trattato di un saggio statico di tossicità acuta. Il principio del test è quello di determinare a quale concentrazione del tossico si ha la morte del 50% di una popolazione (LC 50) dopo un tempo di esposizione pari a 48 h. Per quanto riguarda il test acuto statico con SDS i valori dell'LC 50 sono stati calcolati utilizzando il metodo TSK (Trimmed Spearman-Raber) che ha dato un risultato di 7,07 mg/L, e il metodo di interpolazione grafica che è risultato di 7 mg/L.

Il tossico usato nel test cronico semistatico della durata di 14 giorni è il disperdente Safety Sea Cleaner 2 (SSC2). I disperdenti sono utilizzati sugli sversamenti di petrolio per sciogliere lo strato di petrolio in piccole goccioline ed accelerare così la dispersione nel mare del petrolio rendendolo più facilmente biodegradabile. Il disperdente è stato utilizzato nel test cronico alle concentrazioni di 25, 12.5, 6.25, 3.12, 1.56 mg/L.

Per il test cronico semistatico con SSC2 il valore dell'LC 50 è risultato essere di 13,53 mg/L, utilizzando il metodo Probit, mentre il valore del NOEC, concentrazione massima del tossico che non arreca alcun danno alla popolazione studiata, è stato di 6.25 mg/L utilizzando il Dunnett's test e di 12.5 mg/L utilizzando il metodo Steel's.

In futuro si ha l'intenzione di effettuare i test in acqua di mare con salinità pari al 37 ‰ come la salinità del Mediterraneo, in quanto all'aumentare di tale parametro aumenta la capacità di dispersione del disperdente ipotizzando, quindi, una maggiore tossicità.

Assessment of ecotoxicological tests on waste

Fabio Cadoni

Tutor: Stefania Balzamo

The present work was performed at the Service of Environmental Metrology and the aims of the project is the development and the assessment of ecotoxicological tests in order to evaluate the ecotoxicity of particular agents. The substance used during the test is a dispersant, generally used after an oil contamination on the sea.

The ecotoxicology is the science that studies the effects of toxic substances on the ecosystems using physical, chemical and biological indicators. The test is suggested by the D.M. "Definition of the procedures for the acknowledgment of suitability of the dispersing and absorbent products to employ in sea for the remediation from oil contamination" of the 12/23/2002, based on OECD 203 protocol "Fish, Acute Toxicity Test", that it defines the procedure of the static test, and on OECD 204 protocol "Fish, Prolonged Toxicity test: 14-day Study", that it defines the method for the semi-static test.

The D.M. suggests moreover the Mediterranean species on which to carry out the test: that is *Dicentrarchus labrax*. The work has been executed together with the ICRAM laboratory, the laboratory of ARPA Ferrara and the University of Genoa. The Sodio dodecil sulfate (SDS) has been used like toxic of reference at the concentrations of 10, 5, 2,5, and 1,25 mg/L and it was used to perform a static test of acute toxicity. The aim of the test is to determine which concentration of the toxic causes the death of 50% of the fish population (LC 50) after an exposure of 48 h. The values of LC 50 for the static acute test with SDS has been calculated using the TSK method (Trimmed Spearman-Raber) and it results equal to 7,07 mg/L, while according to the method of graphical interpolation the LC50 results equal to 7 mg/L.

The toxic used in the semistatic chronic test along 14 days is the dispersant Safety Sea Cleaner 2 (SSC2). Dispersants are used over the layer of oil contamination in order to spread oil in small drops and to accelerate its dispersion and its biodegradability in the sea. The dispersant was used in the chronic test to the concentrations of 25, 12,5, 6,25, 3,12, 1,56 mg/L. For the semistatic chronic test with SSC2 the value of LC 50 is equal to 13,533 mg/L, using the Probit method; the value of the NOEC, the maximum concentration of the toxic that does not bring some damage to the studied fish population, is of 6.25 mg/L using the Dunnett's test and of 12.5 mg/L using the Steel' method.

In future the intention is to carry out the tests in sea water with a salinity up to the 37‰ like the salinity of the Mediterranean Sea; in fact there are some evidences that a greater salinity increases the ability to dispersion of the dispersant assuming, therefore, a greater toxicity.

Metodi analitici per la determinazione di microinquinanti organici nei rifiuti

Dr.ssa Monica Potalivo

Tutor: Dr.ssa Stefania Balzamo

Il presente lavoro di stage si inserisce all'interno del Progetto "Avvio della realizzazione dei primi nodi della rete nazionale dei laboratori di riferimento: analisi di diossine, PCB ed IPA in tutte le matrici ambientali ed alimentari" finanziato all'interno della L. 93/2001.

Il Progetto nasce dall'esigenza di poter disporre di laboratori specializzati che siano in grado non solo di individuare ma anche di dosare con precisione i suddetti microinquinanti, e si prefigge pertanto di realizzare una rete di laboratori di riferimento intesa come un sistema di strutture analitiche, "nodi", distribuite sul territorio nazionale in grado di fornire risposte affidabili. Nell'ambito del Progetto si prevede per tale rete la costituzione di due tipologie di nodo:

- **Nodo A:** Ovvero laboratorio in grado di effettuare analisi di tutti i microinquinanti organici con metodiche di riferimento e di fornire in caso di necessità supporto analitico al sistema delle Agenzie per quanto concerne la preparazione dei campioni.
- **Nodo B:** Ovvero laboratorio in grado di garantire un supporto analitico di "routine".

Durante lo stage si ha avuto modo di seguire l'organizzazione e la realizzazione di un esercizio interlaboratorio, nell'ambito di uno Studio Collaborativo, mirati a valutare l'efficienza delle Agenzie nella determinazione degli IPA.

Lo Studio Collaborativo è stato condotto utilizzando come materiale di riferimento il Compost RM-004. Tale materiale è stato prodotto dal Servizio di Metrologia Ambientale impiegando del compost ottenuto trattando dei residui vegetali e/o mercatali derivanti da un impianto di compostaggio ed è stato sottoposto a tutte le analisi necessarie per verificare sia omogeneità che la sua stabilità. In particolare è bene precisare che nell'ambito dello stage è stata messo a punto un protocollo ad hoc con il quale è stato possibile determinare le concentrazioni dei principali idrocarburi policiclici aromatici.

Pur avendo applicato nelle prove di omogeneità e nello Studio Collaborativo due metodiche molto differenti perché basate su principi e strumentazioni diverse, è significativo che è stata osservata, almeno per quanto riguarda la frazione pesante degli IPA, un buon accordo tra i risultati.

Dall'analisi di alcuni tra i metodi più significativi impiegati per il dosaggio degli IPA redatti da enti autorevoli quali APAT-IRSA, ISTISAN ed EPA ed in base ai risultati ottenuti durante il presente lavoro di stage si è giunti alla conclusione che per definire il metodo migliore con il quale sia possibile garantire la quantificazione dei sopra

citati microinquinanti è fondamentale seguire le seguenti linee guida:

- Sottoporre tutti i materiali ad accurati lavaggi in SOXHLET e realizzare bianchi dei reagenti e procedurali per ottenere linee di fondo stabili caratterizzati da un elevato rapporto segnale/rumore.
- Impiegare idonei standard interni e deuterati per facilitare l'identificazione e quantificazione dei composti target.
- Utilizzare l'Accelerated Solvent Extraction (ASE) come tecnica estrattiva per ridurre i tempi di analisi ma soprattutto per minimizzare il consumo dei solventi dato che il più delle volte risultano tossici e non tollerabili dal punto di vista ambientale.

Infine bisogna considerare anche l'utilizzo di tecniche più moderne anche se più costose (come la purificazione su microcolonna, GPC) se si desidera mantenere come principale obiettivo la definizione di un metodo con le caratteristiche più idonee dal punto di vista della compatibilità ambientale, per la determinazione di questa categoria di microinquinanti organici.

Methods of analysis of organic pollutants in wastes

Monica Potalivo

Tutor: Stefania Balzamo

This work is carried out in the frame of the Project "Realization of the first reference laboratories for: analysis of dioxins, PCBs and PAHs in environmental and food matrices founded by the L.93/2001".

The Project is caused by the necessity of qualified Italian laboratories that can be able not only to identify but also to measure with precision the above pollutants and it aims at the development of the system of reference laboratories. The reference laboratories can be considered as analytical facilities that are able to supply to the monitoring and control necessities. The Project provides two different kinds of reference laboratories:

- A): Laboratory that can assure to detect organic pollutants in environmental matrices in accordance with reference methods and support all the Italian institutional laboratories to carry out the daily analysis on organic pollutants.
- B): Laboratory that can assure an analytical support.

During the stage the work was the organisation and the realisation of interlaboratory exercises aimed at evaluating the efficiency of the Regional Agency laboratories in the analysis of PAHs.

The study was carried out using a Reference Material (called Compost RM-004) produced by the Service of Environmental Metrology. This material is a compost obtained treating vegetable residues resulting from a composting facility. Before distributing to the laboratories taking part to the Interlaboratory Study it was undergone to some tests in order to verify both its stability and homogeneity. In particular during the stage a protocol ad hoc was planned out to estimate the concentrations of the main polycyclic aromatic hydrocarbons (PAHs).

Even if two methods, which differs in principles and equipment, were applied in the tests of homogeneity and in the Interlaboratories Study it is significant that a good accordance was observed among the results of the heavier PAHs.

The analysis of some literature methods used for the detection of PAHs (drawn up by APAT-IRSA, ISTISAN and EPA) and the results obtained during this work suggest that for defining the best method to guarantee the determination of PAHs it is essential to respect the following guide lines:

- Make the purification of reagents and glassware with SOXHLET.
- To perform reagent and method blanks in order to minimize method interferences.

-
- It is recommendable to use suitable internal and surrogate standards to make easier the identification and the determination of the target compounds.
 - It is important to use the Accelerated Solvent Extraction (ASE) as extractive technique to reduce times of analysis and above all to minimize the use of solvents since they are in many cases toxic and not tolerable from the environmental point of view.

After all it is necessary to consider the use of the new purification techniques (as the gel permeation clean-up, GPC), even if they are more expensive in some cases because it is necessary to define a method for the detection of this kind of organic pollutants more suitable to the environment.

Sistema informativo geografico per impianti di smaltimento rifiuti solidi urbani del Lazio

Dr. Ing. Federica Lucci

Tutor: Dr. Marco Pennacchi

Il lavoro ha come obiettivo quello di identificare le discariche controllate presenti nella Regione Lazio, georeferenziarle, attribuendo a ciascuna le proprie coordinate spaziali reali in un certo sistema di riferimento ed individuare una metodologia di collegamento ad un database che contenga le informazioni più importanti relative a ciascun impianto.

Per sviluppare il progetto si è utilizzato il software Arcgis 9 che fa parte di quella categoria di software atti alla gestione ed alla manipolazione dei dati geografici, noti come Sistemi Informativi territoriali (SIT), o, nella terminologia anglosassone, Geographical Information System (GIS).

Si è posta attenzione sul tema dello smaltimento dei rifiuti in discarica ed in particolare sono stati trattati i seguenti temi: la classificazione dei rifiuti e delle discariche, lo smaltimento dei rifiuti in discarica "controllata", la distribuzione di discariche "controllate" in Italia.

Si è descritto il Sistema Informativo Geografico realizzato per gli impianti di smaltimento rifiuti del Lazio, facendo riferimento alla georeferenziazione degli impianti ed al collegamento dei dati georiferiti al database creato.

Dall'analisi del progetto realizzato sono state tratte le seguenti conclusioni:

- è possibile effettuare la georeferenziazione degli impianti di smaltimento rifiuti e riportare la loro ubicazione in un sistema informativo geografico;
- è possibile collegare in ARCGIS gli impianti georeferenziati ad un database esterno che contenga tutte le informazioni relative a ciascun impianto (caratteristiche e tipologia di rifiuti), database che può essere aggiornato in modo continuo consentendo di avere sempre a disposizione dati attuali e di poterli confrontare con i dati precedenti;
- è possibile, introducendo nel progetto layers contenenti carte tematiche (es. carta litologica o idrologica), caratterizzare la zona in cui sono presenti gli impianti (avendone rappresentato l'ubicazione) e fare delle riflessioni relative per esempio all'impatto ambientale di ciascun impianto;
- è possibile estendere tale progetto agli impianti presenti in tutta Italia, avendo così una visione d'insieme del territorio e dei luoghi adibiti a smaltimento rifiuti.

In conclusione tale progetto risulta essere quindi uno strumento utile per la raccolta di infinite informazioni circa gli impianti di smaltimento rifiuti e può essere considerato la base di una banca dati cospicua, dati che, una volta inseriti, vengono diret-

tamente messi a confronto con il territorio, essendo gli impianti georeferenziati. L'obiettivo è quello di avere la possibilità di gestire dati su strati informativi diversi, come se si trattasse di sovrapposizione di lucidi, e di elaborare infinite visualizzazioni sempre in linea con l'evoluzione della realtà.

Informative Geographic System for municipal solid waste landfill in Lazio

Federica Lucci

Tutor: Marco Pennacchi

This work aims to identify the municipal solid waste landfill in Lazio, by georeferencing it and by assigning to everyone its own real space co-ordinates in a particular reference system and to individuate a methodology of connection to a database that contains the most important informations with regard to every plant.

To develop this project we used the software Arcgis 9, that is a software to manage and handle the geographic datas, better known as Geographical Informations System (GIS).

We have put our attention on the theme of municipal solid waste landfill, and in particular we've dealt with the following themes: the classification of waste and the distribution of municipal solid waste landfill in Italy.

We described the Informative Geographic System realized for municipal solid waste landfill in Lazio. In particular we paid our attention to the geo-reference of the plants and to the connection of the data geo-reported to the created database.

We've drawn the following conclusions from the analysis of the realized project:

- it's possible to report the location of municipal solid waste landfill in a geographic informative system;
- it's possible to connect in ARCGIS the geo-referenciated plants to an external database that contains all the informations of every installation (for example distinctive features and tipology of waste); the database can be bring update in a continuous way, allowing so to have in every moment at disposal actual data and to compare them with previous data;
- it's possible, by introducing in the project some layers that contain telematic cards (for example litologica or idrologica card), to characterize the location in which the plants are present (after having described the site) and to make some observations relatively to the ambient impact of every plant;
- it's possible to extend this project to all the plants present in Italy, having in this way a complete vision of the territory.

To conclude, this project wants to constitute a useful strument to pick up all the informations about municipal solid waste landfil and so can be considered the base of a valuable data bank. These data, after the insertion, are compared with the territory. The object is to have the possibility to manage data on different informative strata, like if it were a superimposition of tracings, and to elaborate different visualizations always in line with the evolution of reality.

Il danno ambientale connesso allo smaltimento abusivo di rifiuti da costruzione e demolizione nel comune di Roma

Arch. Paola Morrone

Tutors: Ing. Giuseppe Di Marco

Ing. Paola Di Toppa

La tesina affronta il problema dello smaltimento abusivo dei rifiuti da costruzione e demolizione (C & D) al fine di valutarne il danno ambientale prodotto. Attraverso l'esame del legame esistente tra produzione e smaltimento del rifiuto, viene analizzato il problema in maniera generale; successivamente, applicando i criteri comunemente utilizzati per la valutazione del danno ambientale e la stima del suo risarcimento, come definiti dall'art. 18 della L 349/86, è descritto il danno connesso al fenomeno dello smaltimento abusivo. L'analisi è effettuata sul territorio del comune di Roma. Il lavoro è articolato in due parti: la prima parte riguarda la stima dei quantitativi di rifiuti da C & D prodotti e smaltiti abusivamente; la seconda identifica il danno ambientale provocato dalle attività illecite e propone una stima del risarcimento del danno arrecato all'ambiente: alle matrici ambientali ed al paesaggio. Il problema dello smaltimento abusivo dei rifiuti da C & D – i cui quantitativi equivalgono ad una grossa fetta di quelli dei rifiuti totali prodotti – si manifesta sotto varie forme:

- abbandono sul territorio;
- utilizzo non regolamentare nei cantieri;
- abbandono nei cassonetti per rifiuti urbani.

Il lavoro valuta il danno ambientale connesso alle diverse forme indicate e propone una stima del suo risarcimento in termini di "costi di ripristino dello stato dei luoghi" e di "indebito profitto" (forme equitative di risarcimento del danno ambientale).

I costi di ripristino sono stati desunti dai dati forniti dal Comune di Roma e dall'AMA inerenti il censimento delle discariche abusive e la bonifica delle stesse. L'indebito profitto, invece, è stato stimato considerando il mancato conferimento dei rifiuti prodotti ad impianti di riciclaggio.

La situazione rilevata di rifiuti da C & D abbandonati in maniera incontrollata, nelle diverse forme descritte, mette in evidenza la forte necessità di monitorare il territorio e di incentivare il conferimento dei rifiuti ad impianti autorizzati.

Le soluzioni in grado di disincentivare il circuito abusivo dei rifiuti edili, attualmente risiedono nell'attivazione di sempre più numerosi centri di raccolta per un maggiore conferimento ad impianti di riciclaggio ed in un sempre maggiore coinvolgimento dei cittadini e delle piccole imprese.

Dallo studio, infatti, è emerso che la produzione di rifiuti edili è legata principalmente a lavori di micro-ristrutturazione interna degli edifici e come tale legata al lavoro di piccole imprese edili e allo smaltimento da parte dei singoli cittadini. Finora sono

stati stabiliti accordi Stato-imprese che trascurano la partecipazione delle piccole imprese.

In tema di prevenzione di abbandoni sul territorio, risultano sicuramente utili possibili accordi tra amministrazioni locali e soggetti privati, finalizzati alla gestione e quindi al controllo della produzione dei rifiuti da attività di ristrutturazioni. Un accordo di questo tipo è stato stipulato tra CORISE e il III Municipio nel giugno 2004. L'Accordo prevede l'attivazione di un servizio di Call center, per fornire informazioni dettagliate sugli obblighi di legge, modalità organizzative, siti di raccolta Ama e spese per lo smaltimento e il recupero. Per quanto riguarda, invece, il coinvolgimento dei singoli cittadini, per facilitare la raccolta differenziata di tutti quei rifiuti che non possono essere gettati nei cassonetti, AMA ha avviato la realizzazione di dieci *Isole Ecologiche*. Presso le Isole Ecologiche, i cittadini possono depositare gratuitamente rifiuti ingombranti (mobili, elettrodomestici ecc.); piccole quantità di calcinacci; materiali ferrosi, legnosi; potature; stracci; batterie auto; grandi contenitori di plastica. Risulta quindi importante incentivare una corretta gestione di tali isole ecologiche, per supportare una politica che favorisca un adeguato uso dei materiali risultanti da attività di C & D, elevando le potenzialità di riciclo e riutilizzo degli stessi e al contempo limitando gli effetti negativi sull'ambiente determinati dalla situazione ampiamente descritta di illecito smaltimento. Infatti, le materie prime seconde ottenute dal potenziale riciclaggio potrebbero sostituire i materiali inerti naturali disincentivando l'apertura di nuove cave. In ultima analisi, data la grossa difficoltà emersa durante l'elaborazione dei dati nel quantificare l'illecito utilizzo dei rifiuti da C & D all'interno dei cantieri edili, risulta sicuramente necessario un maggior controllo da parte degli enti preposti all'interno dei cantieri stessi.

Environmental damage connected to the illegal construction and demolition waste disposal

Paola Morrone

Tutors: Giuseppe Di Marco

Paola Di Toppa

This study deals with the problem of the illicit digestion of the construction and demolition waste (C & D) in order to estimate the environmental damage produced. Through the examination of the existing tie between production and waste's digestion, the problem has analyzed in general way; subsequently, applying the criteria commonly used for the valuation of the environmental damage and the esteem of its compensation, like defined from the art. 18 of L. 349/86, is described the connected damage to the phenomenon of the illicit digestion. The analysis has carried out on the territory of the Common of Rome.

The job is articulated in two parts; the first part regards the esteem of the quantity of the construction and demolition waste produced and digested illicit; the second one identifies the environmental damage provoked from the illicit activities and proposes an esteem of the compensation of the damage brought to the environment; to the matrices and to the landscape.

After a first valuation of the quantity of C & D waste produced in the province and in the Common of Rome, on the base of the proposed esteem of the production per person from the studies of the APAT and the National Association Recycled Producers (ANPAR), have been collected the relatives data to the quantity of the waste managed on the provincial territory considering the various shapes of regular waste management; conferment to recycling plants and conferment in authorized rubbish dump.

Beside that it is relevant the problem of the illicit digestion, that is equivalent to one large slice of the total quantity produced and under several shapes is evidenced:

- abandonment on the territory;
- use not prescribed in the building yards;
- abandonment in waste urban box.

Subsequently, it has been quantified the compensation of the environmental damage in terms of costs for the restoration of original state of the places as regard as the damage to the environmental matrices in case of alteration, deterioration or destruction, as the landscape damage in case of deterioration of landscaped qualities of a area.

Such costs have been obtained from data supplied by the Common of Rome and by AMA inherent the census of the illicit rubbish dumps and the reclamation of them. Has been moreover estimated the undue profit for lacked conferment to recycling plants.

The found situation of C & D waste abandoned in uncontrolled way, in the various described shapes, puts in evidence the strong necessity of control the territory. From searches carried out turns that the production building waste is mainly tied to jobs of micro-restructuration of the buildings and like that tied to the job of small buildings enterprises and to the digestion of the persons.

Up to now have been established agreements State-enterprises, neglecting a greater involvement of the small enterprises. It is important find, therefore, some similar solutions to discourage the illicit circuit of building waste, through "collection's points" or solutions that promote a greater conferment to the recycling plants. In fact, the second raw materials could replace the natural inert materials discouraging the opening of new caves.

Regard to the involvement of the singles citizens, in order to facilitate the differentiated collection of all that could not allow in urban boxes, AMA has been activated the realization of ten "Ecological Islands". In these places, the citizens can deposit cumbersome refusal (furniture, household-electric...) free of charge; a small quantity of demolition waste; ferrous and wood materials; rags; car batteries; great plastic containers. It is important, therefore, encourage a correct management of such ecological islands, to support a strategy that favors an adapted use of the materials originating from the activities of C & D, elevating the potentiality of recycling and reuse of them and at same time limiting the negatives effects to the environment provoked by this situation of illicit digestion. In topic of prevention of abandonments on the territory, possible agreements between local administration and private could be sure useful, finalized to the management and therefore to the control of the waste materials originated from activities of restructuration. An agreement of this has been stipulated between CORISE and the III Municipio in June 2004. This agreement previews the activation of a service of Call center, in order to supply information detailed on the law obligation, organizational modalities, AMA collection points and costs for digestion and recovery. In last analysis, the big difficult to quantify the illicit use of the waste C & D inside building yards, put in evidence the necessity of a greater control by the agency provost to building yards.

Sistemi di gestione integrata dei rifiuti solidi urbani

Ing. Katia Verde

Tutors: Ing. Giuseppe Marella

Ing. Carlo Dacquino

Ing. Marcella Roma

Obiettivo di questo lavoro è lo studio e l'applicazione di un sistema di gestione integrata dei rifiuti solidi urbani (RSU), che risponda a criteri di economicità e compatibilità ambientale. Tale obiettivo è stato raggiunto attraverso l'applicazione del software SWFO-LCA, uno strumento di analisi a scala di bacino per la valutazione dell'impatto ambientale generato dalla gestione integrata degli RSU. Finalità del software è di assicurare la sostenibilità ambientale, ma anche la sostenibilità in termini economici; il modello studiato quindi è composto da due parti distinte. Un modulo tecnico-economico che, dopo aver inserito le variabili impiantistiche e di produzione dei rifiuti, permette l'ottimizzazione dei flussi di RSU agli impianti di trattamento (attraverso l'ausilio dell'algoritmo del Simplex applicato ad una funzione obiettivo, che rappresenta il costo complessivo del sistema di gestione, associato alle fasi di trasporto e trattamento); ed un modulo per l'implementazione della metodologia LCA, collegato al primo che, in base alla condizione ottimale in uscita dal modello tecnico-economico, calcola gli effetti ambientali (secondo il metodo EDIP).

Al fine di fornire una panoramica completa sui sistemi di gestione integrati dei rifiuti è stato preliminarmente descritto lo scenario normativo italiano, che vede affacciarsi per la prima volta nel 1997 il concetto di "gestione integrata" con il Decreto Ronchi: la gestione va a soppiantare il concetto di mero smaltimento in discarica. È stata quindi introdotta nei principi e nella struttura la metodologia LCA che trova applicazione in diversi software di gestione integrata dei rifiuti solidi urbani. In seguito sono stati analizzati i diversi processi di gestione dei rifiuti fornendo una breve descrizione tecnica associata ad un'analisi dei costi e degli impatti ambientali. Dopo aver descritto il funzionamento del software SWFO-LCA, questo è stato applicato alla provincia di Frosinone. In conclusione è importante sottolineare che l'applicazione di tale software, pur essendo abbastanza impegnativa per la notevole mole di dati richiesti in ingresso, rappresenta uno strumento di analisi in grado di fornire un sistema di gestione integrata dei RSU che soddisfa sia i requisiti di sostenibilità economica (Modello Tecnico-Economico), che di sostenibilità ambientale (Metodologia LCA).

Integrated municipal solid waste management strategies

Katia Verde

*Tutors: Giuseppe Marella
Carlo Dacquino
Marcella Roma*

The overall goal of this research is the study and the application of an integrated municipal solid waste management strategy, based on economics and environmental sustainability criterions.

This goal was reached through the software SWFO-LCA, a tool of analysis for the assessment of the environmental impacts associated to the integrated municipal solid waste management. SWFO-LCA evaluates the environmental sustainability of the minimum cost scenario calculated by the software itself.

This analysis is structured as follow:

- Legal implications of the municipal solid waste management
- Description of the Life Cycle Assessment (LCA)
- Analysis of all processes applied to the MSW management, for each process is given a technical introduction, a cost analysis and an environmental impacts assessment related to the process studied.
- Description of the SWFO-LCA
- Community case study conducted with the local community of Frosinone.



Analisi delle trasformazioni degli ecosistemi in base alla ricostruzione storica di modelli distributivi di specie ed habitat attraverso lo studio della toponomastica in ambiente data-base e/o GIS

Dr.ssa Fedele Federica

Tutor: Arch. Angelo Lisi

Lo studio toponomastico, combinato ad analisi geobotaniche, può permettere di ricostruire l'estensione delle foreste in un passato recente e le tappe della messa a coltura del suolo. In particolare, toponimi allusivi a dissodamenti e l'attestazione di nomi locali riferiti a specie in seguito scomparse dall'area cui il toponimo si riferisce possono consentire di delineare il quadro dell'occupazione dello spazio rurale. Utilizzando un data-base dell'intera toponomastica, completamente georeferenziata, della regione Umbria (scelta quale area campione per la messa a punto di un adeguato protocollo di analisi), sono stati selezionati i toponimi (fitonimi) riferibili, con diverso livello di confidenza, a singole specie arboree, a particolari formazioni vegetazionali o anche semplicemente alla semplice presenza di aree boscate. La ricerca ha preso in considerazione solo ed esclusivamente specie selvatiche ed ad alto fusto perché sono quelle che hanno creato più toponimi dato che caratterizzavano meglio l'ambiente con la loro presenza. In totale sono state analizzate trenta specie vegetali più numerosi vocaboli riferibili alla vegetazione boschiva in generale, come bosco, foresta, selva, luco, etc. Alla carta di distribuzione dell'uso del suolo Corine Land Cover (3° livello) sono stati sovrapposti i diversi strati informativi relativi alla distribuzione dei toponimi che hanno permesso di mettere in evidenza alcuni aspetti quali la numerosità (i fitonimi poco numerosi sono stati comunque riportati, ma solo per la completezza ed esaustività del lavoro); la densità; i tipi di distribuzione e se essi erano più o meno legati all'uso del suolo; e, soprattutto, una distribuzione della vegetazione arborea attestata dai toponimi molto più ampia di quella definita dall'attuale uso del suolo, conseguenza della presenza antropica nei secoli. I toponimi sono quindi utilizzabili come importanti indicatori della distribuzione storica delle specie. Inoltre questi nomi riflettono l'importanza culturale dell'interazione tra uomo e vegetazione selvatica. Un'accurata analisi delle cartine di distribuzione può darci delle informazioni di tipo biogeografico, sulla maggiore o minore coincidenza tra l'antica area di diffusione e quella attuale, e sulla presenza di specie relittuali. Queste specie, che anticamente si estendevano per vaste aree e che oggi rimangono solo in alcuni punti specifici per motivi che possono andare dal clima alla presenza umana, e può costituire una importante indicazione per opere di ripristino ecologico e riqualificazione del territorio.

Landmarks as a landscape memory

Fedele Federica

Tutor: Angelo Lisi

The names of native plant species or vegetation types are attached to thousands of landmarks throughout Italy. In this work I selected the Umbria Region (Central Italy) as a case to study to investigate the possible use of plant landmarks in reconstructing past distribution of tree species and woodlands. I used a complete database (including well 23.292 landmarks) to assess the abundance, distribution, density, and historical range fidelity of 28 plant place names and 10 vegetation place names. Based on linguistic, botanical and ecological considerations, landmarks were weighted according to their likelihood to reflect true plants or woods. Points corresponding to landmarks were plotted on maps and superimposed to the present distribution of woodlands (Corine Landcover Level 3). This search generated 730 landmarks referred to tree species, and 414 to woodlands in general, with overall highest densities in areas presently occupied by woods. The distribution of place names corroborates the familiar pattern of range constriction characteristic of many species during the past century. Place names of range-limited species demonstrated strong fidelity to historical ranges. The spatial patterns of plant place names are important indicators of a species' historical distribution. Furthermore, these place names reflect culturally important connections between humans and native flora and vegetation. Prudent analysis of place names may provide important biogeographical information for maintaining or restoring species and habitat components.

Distribuzione, stato di conservazione e misure di tutela dei Chiroteri italiani. Il caso studio in un Sito di Importanza Comunitaria proposto: la Grotta degli Ausi (LT)

Dr.ssa Lucilla Lustrì

Tutor: Dr.ssa Barbara Serra

I Chiroteri sono tra i mammiferi europei a più alto rischio di estinzione, e nonostante la grande importanza che questo gruppo riveste nella nostra fauna, le conoscenze che si hanno sono da considerarsi ancora insufficienti, anche solo per una corretta determinazione tassonomica. Il seguente lavoro, si propone di dare un quadro complessivo circa la distribuzione delle diverse specie di Chiroteri nelle Regioni italiane, il loro attuale status di conservazione e le forme di tutela al momento vigenti, a livello europeo, nazionale e regionale. Come caso studio è stata inoltre focalizzata l'attenzione sulla presenza faunistica e sui problemi di conservazione di una particolare cavità in provincia di Latina, la "Grotta degli Ausi".

La costante diminuzione delle popolazioni di Chiroteri è da collegare a molteplici cause. Oltre al sempre più diffuso inquinamento dell'ambiente naturale, hanno un'influenza negativa anche altre trasformazioni indotte dall'uomo, come il taglio sommario dei boschi e la drastica diminuzione delle preziose zone ecotonali. Come è stato messo in evidenza in questo lavoro, la sopravvivenza delle popolazioni di Chiroteri si basa sulle possibilità non solo di mantenere in buono stato di conservazione i rifugi, ma anche il territorio circostante.

Nello studio effettuato si è infatti osservato quanto i Chiroteri siano sensibili alle alterazioni ambientali, come ad esempio l'utilizzo di pesticidi in agricoltura, l'impiego di sostanze tossiche nel trattare il legno delle abitazioni o l'inquinamento delle acque.

Nell'ipotesi di un progetto di salvaguardia della chiroterofauna della Grotta degli Ausi, le azioni che si ritengono di maggiore importanza sono una corretta gestione del territorio al fine di mantenere la vegetazione a mosaico e quindi una maggiore biodiversità, ma anche una concreta opera di sensibilizzazione delle persone che si trovano nei Comuni limitrofi, perché si ritiene che il primo passo verso un più corretto approccio verso questi animali debba passare innanzitutto dalla loro conoscenza. Proteggere i Chiroteri non richiede grandi investimenti di denaro, è invece necessario individuare e studiare l'incidenza sulle popolazioni naturali, dei fattori limitanti, e poter successivamente pianificare, progettare e realizzare interventi di conservazione e gestione degli habitat dove esse risiedono. Tutto questo naturalmente in accordo con coloro che operano nella gestione del territorio.

Concludendo, la possibilità di conservazione delle popolazioni di Chiroteri in un territorio come la Grotta degli Ausi dipenderà da una maggiore attenzione nella scelta delle attività che vi si svolgono e da una maggiore sensibilizzazione e conoscenza delle persone che si trovano nei Comuni limitrofi.

Distribution, state of conservation and protection measures for Italian bats (Chiroptera). A case-study in a proposed site of community importance: the Grotta degli Ausi (Latina, Italy)

Lucilla Lustrì

Tutor: Barbara Serra

The Chiroptera are the European mammals with the highest risk of extinction and although the big importance of this group of mammals, the knowledge that we have can be considered not enough even only for a right taxonomical determination.

The following work has the aim to show a general overview about the distribution of the different species of Chiroptera in the Italian Regions, their actual status of preservation and the way of guardianship at European, national and regional level in force now. As case study we have focused the attention on the presence of fauna and on the problems of preservation in a particular cave in the Latina province: the "Grotta degli Ausi" (Ausi's cave).

The constant decrease of the Chiroptera population has to be linked to a lot of causes. Moreover the more spread pollution in the natural environment, also the human processes caused by mankind have a negative influence, such as the non-planned cutting of a forest and the decrease of the important ecotonal areas. In this work has been underlined that the survival of the Chiroptera population is based on the possibility not only to maintain in a good state of preservation the refuges but also the surroundings. In this study we have observed that the Chiroptera are sensitive to the environmental deterioration, as for example the use of pesticides in the agriculture, the use of toxic substances in treatment of wood for houses or the water pollution.

In the frame of project for the preservation of the Chiroptera in the Grotta degli Ausi, the actions that we think are the most important are a correct management of the territory in order to maintain the flora and in consequences of this a major biodiversity; but also a real work in order to sensitize people living in the surrounding areas because we think the first step towards a correct approach to these animals has to be based on their knowledge.

It is not necessary a big investments to protect Chiroptera, on the contrary it is necessary to point out and study the incidence of the different factors on the natural populations, and following this to planning, designing and realizing some interventions of preservation and management of the habitat where they live. Of course, what said has to be done in agreement with people working in the management of the territory.

At the conclusion, the possibility to preserve the population of Chiroptera in a territory as "Grotta degli Ausi" shall be linked to a major attention in choosing the activities to be performed and to a major sensitizing and knowledge of people living in the surrounding areas.

Utilizzo dei sistemi informativi territoriali per la stima del Valore ecologico - ambientale: Carta della Natura nel Parco del Paneveggio - Pale di S. Martino

Dr.ssa Marta Morelli

Tutors: Dr. Nicola Iugeri

Dr.ssa Roberta Caporossi

Il progetto Carta della Natura, è stato introdotto dalla Legge-Quadro 394/91 sulle Aree Naturali Protette, ed è strutturato in un Sistema Informativo Territoriale. L'obiettivo del progetto è quello di identificare lo stato naturale in Italia, stimando il valore naturalistico e la vulnerabilità territoriale del Paese. Per questo lavoro sono state scelte due principali scale di studio e rappresentazione.

La scala 1:250.000 per uno studio estensivo del territorio. La scala 1:50.000 per uno studio di maggior dettaglio.

A ciascuna scala vengono individuati ambiti omogenei del territorio sui quali vengono effettuate valutazioni di Qualità ambientale e Vulnerabilità territoriale, con l'utilizzo di un set di indicatori specifici.

Il progetto Carta della Natura alla scala 1:50.000 è stato realizzato su 6 milioni di ettari del territorio italiano distribuiti in aree di studio, che includono l'arco alpino, quello appenninico e anche aree in Sardegna e Sicilia, ma ora sono stati avviati i lavori per estenderne la realizzazione alle porzioni residue di molti territori regionali con la collaborazione degli Enti locali come le Agenzie Regionali, le Regioni, gli Enti Parco.

L'area di studio presa in esame in questo lavoro, è rappresentata dal Parco Naturale di Paneveggio-Pale di San Martino, al quale è applicato il metodo Carta della Natura alla scala 1:50.000.

Il Parco Naturale di Paneveggio-Pale di San Martino è situato nella parte orientale del Trentino al confine con la provincia di Belluno ed ha un'estensione di 20.000 ha, caratterizzato da ambienti naturali estremamente diversi, con quote che vanno dai 1100 metri della Val Canali sino ai 3200 metri della cima più alta, la Vezzana.

Inoltre, il progetto Carta della Natura a scala 1:50.000 parte dalla realizzazione della cartografia degli habitat. Tale cartografia per questo lavoro era stata precedentemente realizzata mediante l'impiego integrato di immagini telerilevate e di rilievi a terra.

Per le valutazioni di questa area, come è stato precedentemente eseguito per il Parco Nazionale delle Dolomiti Bellunesi, sono stati utilizzati oltre ai dati disponibili per tutto il territorio italiano, anche i dati relativi alle check list della flora, ai geositi, alle sorgenti. Dati basati sulle numerose fonti bibliografiche e forniti dall'Ente Parco Naturale Paneveggio-Pale di San Martino e dalla Provincia Autonoma di Trento.

In particolare, in questa tesi vengono descritte le procedure per la stima della qualità ambientale, intesa come l'insieme di caratteristiche che determinano il valore ecologico di un habitat.

L'impiego di due serie di indicatori per il calcolo delle valutazioni, ha inoltre permesso un esame comparativo, tra i risultati ottenuti nella realizzazione di Carta della Natura con gli indicatori specifici per il Parco e con gli indicatori cosiddetti "standard". Dall'analisi dei risultati si è dimostrato, che anche nel caso in cui si abbia la disponibilità di maggiori informazioni, viene confermata la medesima distribuzione delle zone a maggior pregio e quindi l'affidabilità dei risultati raggiunti mediante l'impiego degli indicatori attualmente disponibili per l'intero territorio italiano. I calcoli sulle valutazioni sono stati eseguiti con procedure GIS (Sistemi Informativi Geografici).

Use of Geographical Information Systems for the assessment of the environmental Quality: “Carta della Natura” in the Natural Park Paneveggio - Pale di San Martino

Marta Morelli

*Tutors: Nicola Luger
Roberta Caporossi*

The Project “Carta della Natura” was introduced by the Framework-Policy Law 394/91 for the Protected Areas and is organized in a Territorial Information System. The aim of the Project is to assess the state natural environment in Italy, taking into account the naturalistic value and the territorial vulnerability. The scale 1:250.000 has been used for an extensive study of the territory and the scale 1:50.000 for a more detailed study. Homogeneous areas of the territory, on which Environmental Vulnerability and Environmental Quality measurements are detected, are determined for each scale.

The Project “Carta della Natura” (scale 1:50.000) has been completed on six million hectares of the Italian territory, located in study areas including the Alps and the Apennines and also some areas in Sicily and Sardinia; at present, works to extend the realization to the residual parts of many regional territories are on the way to started with the collaboration of the Local Institutions such as the Regional Environmental Protection Agencies, the Region Institutions and the Park Authorities. The study area under examination in this work is the Natural Park of Paneveggio - Pale di San Martino, to which the method “Carta della Natura” at the scale of 1:50.000 has been applied. The Park is located on the eastern part of the Trentino region at the boundary with the Province of Belluno and has an extension of about 20.000 ha; it shows fairly differing natural characters and sites, with altitudes ranging from 1100 m of Val Canali to 3200 m of its highest top, the Vezzana.

So for, the Project “Carta della Natura” (scale 1:50.000) starts from the realization of the cartography of habitat. For this work, such a cartography has previously been realized through the integrated use of remote sensing images and ground surveys. For the assessments procedure in this area, as well as for the previous evaluation of the National Park Dolomiti Bellunesi, the additional data available for the Park, namely the flore check-list, the geosites and the springs, have been used to improve the information provided by the standard indicators available on the whole Italian territory.

The above data are based on the massive bibliographic sources supplied by the Natural Park Authority Paneveggio - Pale San Martino and by the Provincia Autonoma di Trento. In particular, the procedures for the assessment of the environmental quality considered as the whole of the features determining ecological value of the habitat, are described in this dissertation.

Moreover, the use of two series of indicators for the calculation in the assessments

procedure, allowed the comparative examination between the results obtained in the realization of the "Carta della Natura" using both the indicators specific for the Park and the so called "standard" indicators.

The analysis of the results proved that, even in the case of availability of a larger amount of information, the same distribution of the areas of excellence and therefore the reliability of the results achieved through the use of the indicators of the whole Italian Territory is confirmed.

The assessment of the estimations were carried out with GIS procedures (Geographical Information System).

I Distretti rurali: potenzialità e sviluppo del marketing territoriale.
Caso studio: l'area del fermano

A seguito delle innovazioni che la revisione di medio termine della P.A.C. (Politica Agricola Comunitaria), varata alla fine di giugno del 2003, introdurrà quali: disaccoppiamento, modulazione, sviluppo rurale, condizionalità ambientale, nascita di imprenditori agricoltori, programmi di miglioramento della qualità, nuove soggettività e nuovi protagonisti emergeranno in campo agricolo e agroalimentare. Questo fornirà opportunità e strumenti per il rinnovamento e la qualificazione del modello agricolo europeo.

In ambito nazionale, questo si tradurrà nella centralità dello sviluppo rurale, inteso non solo come valorizzazione di un dato territorio agricolo, ma come *un unicum* con le preesistenti storiche culturali del luogo, producendo un territorio che sia quindi multifunzionale e gestito da soggetti autonomi e con finanziamenti autonomi.

Sulla base della legge nazionale (art.13 del Decreto legislativo 18 maggio 2001, n.228) che ha definito i distretti rurali e i distretti agroalimentari di qualità, diverse regioni - dal sud al centro, al nord - hanno provveduto all'individuazione dei distretti. Questo potrà avvenire, novità rispetto ad altre misure simili, non solo sulla base dei confini amministrativi, ma rispetto alla vocazione di un territorio estesa a più comuni. Da qui, l'importanza che in chiave strategica potranno e dovranno avere i futuri Piani Territoriali di coordinamento provinciali.

Rural districts: countryside marketing potentialy and development.
Case study: Fermano surroundings

As a result of the revision in short time of C.A.P. (Community Agricultural Policies, 2003), towards *cross-compliance, direct income support and decoupling, good farming practice, country development*, a plurality of new characters in agricultural and agri-environment schemes it will stand out, to renewal and improving the European agricultural model.

For the domestic field, this will spring a centrality of the country developing, means not only like developing of a particular agricultural countryside, but like an *unicum* with historical and cultural pre-existing of the place, producing a country will be multifunctional and managed from independent bodies with independent financing.

On regard the D.LVO 228/01 art. 13 and definition of country development, several Italian regions had localized some rural districts. These one will be located not only into administration boundary, but regard on their peculiarity. For this possibility, the future LAND MAIN PLAN (*Piani Territoriali di Coordinamento provinciali*) should and could be have importance in a strategic vein.



AREA TEMATICA 8
CULTURA AMBIENTALE E
SVILUPPO SOSTENIBILE

THEMATIC AREA 8
ENVIRONMENTAL CULTURE AND
SUSTAINABLE DEVELOPMENT



Benchmarking di siti ambientali: architettura informativa e web-writing dei siti APAT, EPA e EEA

Dr. Leonardo Altobelli

Tutor: Dr.ssa Carolina Laudiero

Negli ultimi decenni si è andata affermando una pratica chiamata benchmarking, finalizzata ad una valutazione qualitativa di realtà omologhe ma diverse. Questa pratica è nata in ambito aziendale, per ottimizzare i processi e le attività delle singole aziende, ma pian piano si è esteso anche in altri ambiti, come la pubblica amministrazione. In questo lavoro vengono presi in considerazione tre siti/portali ambientali. Questi siti vengono sottoposti a controlli di qualità finalizzati a valutare principalmente la struttura informativa dei siti e la scrittura dei contenuti, in particolare delle sezioni tematiche.

Per quanto riguarda la struttura informativa si è fatto riferimento ad una disciplina in via di affermazione nell'ambito del web design chiamata Information Architecture. I principi di architettura informativa del web sono stati utili a verificare la *navigabilità* dei siti presi in esame e la *findability* delle informazioni (la facilità di reperire le informazioni). Gli elementi della IA più interessanti su cui ci si è concentrati in questo lavoro riguardano i *sistemi di navigazione*, la *categorizzazione* e il *labeling*. Per categorizzazione si intende la suddivisione dei contenuti in aree e sezioni, mentre il labeling è l'attività di etichettatura dell'informazione.

Il sito APAT ha un'architettura informativa valida, ma andrebbero rivisti alcuni piccoli errori nella categorizzazione e nel labeling. La home page è gradevole e di facile leggibilità, la sua grafica comunica efficacemente la mission dell'Agenzia, anche se la gestione dei colori di sfondo andrebbe rivista, in quanto non agevola la lettura del testo.

Il sistema di navigazione ha due punti deboli. In home page il menù di navigazione principale mostra anche i titoli di secondo livello, allungandosi eccessivamente e anche la mappa del sito va rivista: anche qui lo stesso problema, la mappa è una lista troppo lunga e troppo dispersiva e andrebbe resa più compatta.

Dal punto di vista della struttura e della navigazione il sito dell'EEA è davvero ben fatto e può costituire un punto di riferimento interessante per gli sviluppi del sito APAT. Il valore aggiunto di questo sito è la struttura del sito, estremamente chiara e lineare, frutto di una categorizzazione ben riuscita e in grado di far emergere gli obiettivi del sito. Il secondo punto a favore dell'EEA riguarda l'aspetto grafico che lo rende un sito estremamente piacevole da fruire.

Successivamente sono stati presi in esame i contenuti delle aree tematiche dei tre siti/portali. Alcuni dei testi sono stati sottoposti ad analisi usando dei criteri di buona scrittura per il web (web-writing). I criteri di web-writing perseguono i principi di massima chiarezza e brevità. La lettura sul web segue principi diversi da quella su carta: è più veloce e scorrevole per il fatto che la lettura su schermo è più impegna-

tiva per l'occhio umano.

Sono stati privilegiati 6 aspetti principali, tra i criteri rilevati dalla bibliografia di riferimento, in modo da valutare principalmente la *struttura*, la *sintassi* e la *disposizione grafica* del testo.

Per quanto riguarda i contenuti presenti nelle aree tematiche di APAT, è stata evidenziata, in particolare in uno dei due casi presi in considerazione, un'eccessiva lunghezza e una sintassi troppo frammentata e poco scorrevole. In questo caso i testi presenti sul portale EPA sono esemplari per l'uso di testi brevi e concisi, periodi brevi e lineari. Suddividere testi lunghi in più pagine potrebbe essere una soluzione, specie quando sono presenti diversi paragrafi su una stessa pagina. Un altro punto su cui migliorare riguarda la disposizione del testo. La suddivisione in paragrafi andrebbe maggiormente evidenziata, inoltre sarebbe opportuno usare più frequentemente il grassetto per evidenziare le parole più importanti del testo.

Da punto di vista del linguaggio quello usato nel sito APAT è sicuramente un linguaggio rivolto a una nicchia di addetti ai lavori. Sarebbe opportuno andare incontro anche alle esigenze di utenti meno competenti in materia, affiancando ai contenuti più tecnici dei contenuti di base scritti con un linguaggio più semplice.

Per quanto riguarda la navigazione è molto interessante l'indice analitico generale usato nei Topics del portale EPA a fianco alla navigazione principale. Questo potrebbe rappresentare un ottimo strumento di navigazione supplementare anche sul sito APAT.

Benchmarking of environmental web-sites: Information Architecture and web-writing in APAT, EPA and EEA web-sites

Leonardo Altobelli

Tutor: Carolina Laudiero

In the last decades the benchmarking has emerged as a practice that has the aim of monitoring the quality of different realities. This practice has been introduced in the business field to improve performances, but its use has spread even in other fields like public administration.

In this text tree sites/portals has been considered. This benchmarking aims to monitor mainly the informational structure of these sites and the web-writing of the contents of the environmental themes.

The testing of the informational structure has referred to the principles of information architecture applied to the web design. The concepts of navigation system, categorization and labeling has been used to value the navigation of the sites and the findability of the information.

The APAT web-site has a valid architecture but there are some small elements to correct, mainly related to categorization and labeling. The home page is pleasant and easy to read, its layout communicates efficiently the mission of the agency, even if the background colours reduce the contrast between text and background.

The navigation system should be improved in two parts: the main menu in the home page contains even the labels that refer to second level pages and so become too long. Same problem for the site map: it is too long and wasteful and should be more restrained, visible in its wholeness without scrolling the page.

The EEA site is really good in structure and navigability; it could be an interesting example to consider for improving the APAT site. This site has a really intelligible and coherent structure, that let the target of the site come explicit. Another considerable aspect is the graphic layout that make this site pleasant to use.

Afterwards the contents of the thematic areas have been analysed by the point of view of the web-writing. The principles of the web-writing pursue the highest clearness and shortness. Reading on a screen is more difficult than reading on the paper for our eye.

Six main aspects has been focused, among many aspects indicated in the bibliography that here has been considered, in a way to value the structure, the syntax and graphic layout of the text.

The contents of the themes in APAT web-site are too wide and characterized by a fragmented and not fluent syntax. A good model of web-writing are instead contents of topics in the EPA portal because they are short and use short and linear periods. To divide long texts in more pages could be a solution, mostly when there are many paragraphs in the same web-page. Another aspect to improve is the layout of the text. The paragraph organization should be more evident together with a more

intense use of the bold type to point out the more relevant words.

The language used in the APAT site is surely addressed to a small number of specialists. However even the needs of the common users must be considered, and it can be realized by placing beside technical contents also text that use a simple language.

About the navigation the analytical index used in the Topics of the EPA portal is very interesting and can be a source of inspiration for the APAT site.

Il piano di comunicazione come strumento di crisis management. L'esperienza in APAT

Dr. Ignazio Alessandro Caruso

Dr.ssa Alessandra Del Mondo

Tutors: Arch. Massimo Simonelli

Dr. Claudia Delfini

Con questo lavoro si è cercato di realizzare delle linee guida che potessero essere d'ausilio a chi in futuro dovrà affrontare situazioni d'emergenza o di crisi. La necessità e i vantaggi della comunicazione ambientale, il coinvolgimento delle istituzioni e della cittadinanza, l'impostazione dei passi metodologici (cioè le linee-guida per la stesura di un piano di comunicazione capace di adeguarsi a realtà eterogenee, come quelle ordinarie, di emergenza e di crisi) hanno costituito l'obiettivo del nostro stage in APAT. Più precisamente, ci siamo occupati dell'emergenza diossina nella Regione Campania, e la delicatezza della situazione e le conoscenze non ancora consolidate hanno indotto il gruppo di lavoro ad un tipo di comunicazione che, stabiliti *ex ante* gli obiettivi, si adeguasse agevolmente al rapido susseguirsi degli avvenimenti: un modello di comunicazione di tipo adattivo, ossia *in progress*. Quindi abbiamo cercato di fornire degli elementi utili a redigere un piano di comunicazione, ponendoci i seguenti quesiti:

Che cos'è un piano di comunicazione e come si adatta alle situazioni di crisi e di emergenza? Quali sono i suoi effetti sulla comunità organizzativa che lo predispone? E perché dovrebbe predisporlo? A tali domande abbiamo cercato di dare una risposta, in quanto al verificarsi di situazioni d'emergenza o di crisi, il primo passo da compiere è senz'altro quello di fornire una corretta "comunicazione", intesa come strumento fondamentale per trasmettere informazioni e per gestire al meglio le situazioni di crisi e nelle diverse fasi di emergenza. La gestione strategica della comunicazione ha un'importanza determinante anche nell'invogliare l'adozione di corrette norme comportamentali, tali da poter prevenire o arginare e controllare eventuali emergenze. La nostra proposta tiene conto delle dinamiche dello scenario, della segmentazione dei target, delle principali strategie e degli strumenti da utilizzare. Quindi una pianificazione della comunicazione che sia adatta al mutamento sociale e che riesca a raggiungere gli obiettivi in maniera soddisfacente.

Communication plan as crisis management instrument. Experiences in APAT

*Ignazio Alessandro Caruso
Alessandra Del Mondo*

*Tutors: Massimo Simonelli
Claudia Delfini*

We have tried to illustrate some guide-lines, into this paper, that could help those who will have to face situations of emergency or crisis in the future.

The objective of this work is underlining the advantages of the environmental communication and the necessity of the institution's and the citizens' involvement.

We have worked on the formulation of the methodological steps to achieve our objective.

Precisely, we have dealt with the diossina emergency in the Region Campania. The delicacy of the situation and the knowledge, not yet consolidated, have induced our team to adopt a type of communication "in progress". This model is based on the capacity of the communication's objectives to suit to the fast changing of the events. We have tried to give some useful elements to compile a plan of communication with the following questions:

What is a plan of communication and how does it suit to crisis and emergency situations? What are its effects on the organizational community that predisposes it? And why should predispose it? We have tried to give an answer to such questions.

The first step when you have to face situations of crisis is certainly to give a correct "communication"; it's fundamental to manage any different phase of emergency.

A clear and simple communication is also very important to induce the adoption of correct behavioral norms, such to be able to prevent or to embank the emergencies.

The proposal of our analysis is based on the dynamic scenery, the target's segmentation, the use of main instruments.

Through those elements, it's possible to plan a communication's strategy that take care of the social changes and be able to reach the objectives in satisfactory way.

Comunicare il rischio tecnologico - elaborazione dei dati di impatto ambientale di attività produttive per la diffusione ad un vasto pubblico attraverso tecnologie multimediali e di rete.

Ing. Ines Romano

*Tutors: Ing. Giorgio Grimaldi
Sig.ra Alessandra Mucci
Prof. Paolo Freschi*

L'importanza e lo sviluppo in Italia degli insediamenti industriali per la produzione di carta e cartone hanno suggerito nel 2002, al gruppo di lavoro APAT-ARPA per l'analisi dei comparti produttivi, la necessità di creare un documento tecnico dedicato a questo comparto produttivo, che ne descrivesse nel dettaglio le caratteristiche e le problematiche ambientali coinvolte. Il lavoro è stato concluso nel 2003, con la pubblicazione del relativo rapporto tecnico.

Lo scopo del presente lavoro è stato il riesame il rapporto originario allo scopo di produrre un documento tecnico facilmente fruibile da studenti delle scuole medie inferiori.

Lo sforzo principale è stato quello di fornire ad un giovane pubblico la possibilità di affrontare le problematiche ambientali sia dal punto di vista qualitativo sia quantitativo, in modo da sensibilizzarlo e renderlo consapevole dell'impatto sull'ambiente delle attività umane.

In questa ottica si è tenuto conto di tutti gli aspetti tipici di una analisi ambientale e in particolare:

- la localizzazione delle industrie;
- l'analisi dei cicli produttivi;
- il consumo delle materie prime e delle risorse energetiche;
- le emissioni inquinanti nelle diverse matrici ambientali;
- gli impatti diretti e i danni potenziali;
- gli impatti indiretti prodotti dalle attività umane.

Particolare attenzione è stata dedicata ad alcuni aspetti peculiari del mondo della carta, quali il risparmio delle risorse primarie ed energetiche, la "storia della carta" e il "ciclo di vita rinnovabile". Il documento finale è stato strutturato in tre differenti livelli:

- un discorso di base, semplice ed esaustivo, in grado di fornire informazioni complete sul mondo della carta, arricchito con immagini e schemi esemplificativi,
- un livello del *Professor Pico*, con approfondimenti a sostegno del discorso principale posti a fine capitolo, introdotto con note numerate affiancate dal simbolo dei "libri",
- un livello *Gigetto*, che si distingue per gli interventi scanzonati di un ragazzino sveglio, che vede il mondo con l'occhio di un fanciullo vivace, anch'esso facilmente individuabile dal lettore con il simbolo "ragazzino".

Technological risk communication: How to prepare a technical report on environmental impact of productive activities for non specialistic audience using multimedia and network tools

Ines Romano

*Tutors: Giorgio Grimaldi
Alessandra Mucci
Paolo Freschi*

Paper industry is widely spread in Italy and of not negligible impact on environment. Then the “national working group APAT/ARPA for analysis of the environmental impact of productive activities” assumed in 2002 to specifically analyse this manufacturing industry. The technical report, edited in 2003, was addressed to professionals working in environmental analysis more than to general public.

Scope of the present project was to revise the original report in order to produce a technical document more easily readable by students of “Middle School”. Main object of the work was to give young people an opportunity to face environmental problems in both a qualitative and quantitative approach, such to improve their sensitivity and culture to the impact on environment of human activities, based on data from field.

In this view all aspects usually considered in the technical analysis were considered, particularly:

- local context of the productive industry;
- analysis of the different phases of the manufacturing activities;
- consumption of primary resources and energy;
- emission in the different environmental matrixes;
- direct impact and potential consequences;
- induced impact of activities.

Some peculiar aspects of the “paper world” were specifically underlined, such as “historical evolution of use of paper” and “paper as a renewable resource”.

The final report was structured into three different levels:

- basic level, aimed to give a general and generally complete view of the paper world and of its impact on day by day life and on environment;
- “Prof. Pico” level, aimed to give more in depth data on some selected aspects, such as productive processes and cogeneration techniques;
- “Gigetto” level, aimed to attract attention of the readers through a colloquial language based the “slang” used by our youth in their common communication.

Images and diagrams were used, where appropriate, in order to facilitate readers; sound and video objects will be likely used in a network version that will be likely implemented by APAT in the next future.

Le esigenze formative per il personale delle ARPA nelle regioni obiettivo 1. Considerazioni preliminari

Arch. Ilaria Ciocca

Tutor: Dr.ssa Rosa Anna Mascolo

Il documento che segue vuole essere una sintesi delle attività, con particolare attenzione alla formazione, svolte a tutt'oggi dalle Agenzie Regionali Protezione Ambiente del Mezzogiorno. Queste strutture, rese operative negli ultimi anni, derivano dai Presidi Multizonali cancellati dal Referendum del 1993; e oltre a presentare ritardi nell'organizzazione generale, (attualmente l'ARPA Sardegna è ancora sulla cARTA, mentre in alcune ARPA non sono ancora operativi i rispettivi Regolamenti di Organizzazione) presentano carenze di organico specializzato. Le ARPA infatti in veste di Focal Points Regionali si occupano dell'Ambiente a tutto campo sforzandosi di mantenere il passo con le crescenti problematiche territoriali. La struttura "a rete" sviluppata sia a livello europeo che nazionale mette in evidenza la possibilità di scambiare professionalità ed esperienze, oltre che dati ambientali, pertanto si è cercato di evidenziare quelle iniziative che sono state ritenute un valido contributo all'avvio delle attività operative delle agenzie del sud. Tra queste citiamo il progetto Dir Sud (Age sud) presidio stabile nell'APAT, che oltre a fornire attività di assistenza tecnico-amministrativo-legale alle suddette ARPA ha promosso già dal 1999-2000 la costituzione di gemellaggi tra agenzie per favorire una agevole divulgazione di conoscenze tecniche ed operative su tematiche ambientali specifiche, nonché sostegno organizzativo alle giovani istituzioni. Dir Sud partecipa in veste di osservatore agli incontri del gruppo C.I.F.E. (Comunicazione Informazione Formazione ed Educazione), al fine di sostenere le agenzie che rappresenta e cercare di far mantenere un rapporto equilibrato tra le diverse strutture territoriali prendendo spunto per iniziative di supporto necessarie.

Un'occasione di sviluppo ed implementazione per le nuove agenzie è rappresentata dall'attuazione di alcune linee progettuali proposte secondo la Legge 93/01 che fornisce sostegno economico per l'allineamento alle normative europee. Molti progetti infatti prevedono piani formativi specifici e sono attualmente iniziati.

The needs for staff of ARPA, in the objective regions 1, to be trained Preliminary considerations

Ilaria Ciocca

Tutor: Rosa Anna Mascolo

The principal aim of this paper is to synthesize what the Regional Agencies for the Protection of Environment in the south of Italy have done up to now in the training field for their staff.

These Agencies, that have been operating from the last years, have been derived from the "Presidi Multizonali" which were called off in 1993 because of the Referendum. Not only these new structures lack in specialized staff but also they are late in the general organization (For the moment ARPA in Sardinia hasn't been installed yet, while in other regions organization rules haven't been put into effect yet). In fact ARPA, as Regional Focal Points, are interested in environment in general with the aim of keeping pace with the increasing territorial problems.

The european and national Focal Points network points out the possibility of exchanging not only environmental database, but also experiences and professional qualification. So that this paper wants to underline those enterprises which have been a useful contribution to the beginning of the operative activities of agencies in the south. It's worthwhile taking into consideration the project Dir Sud (Agesud), with permanent seat in APAT, because, apart from ensuring technical, administrative and legal assistance to ARPA, it also has promoted the twiship beetwin agencies from the 1999-2000. Not only would that make the spreading of technical and operative knowledge easier but also would be an organizational support for young institutions.

Furthemore Dir Sud takes part in the meetings of C.I.F.E. (Comunication, Information Traning and Instruction) as an observer in order to support the agencies which it represent, to balance the different territorial stuctures and to get new ideas for necessary supporting enterprises. The bringing about of some projects based on the law 93/01 can be see as the opportunity of expanding and increasing new agencies. In fact the law 93/01 provides economical helps in order to carry out the aligment with the european normatives. So that many projects which have just started, have already planned specific training plans.

Studio per la definizione ed elaborazione di indicatori per l'analisi qualitativa e quantitativa delle attività di formazione ambientale

Dr. Michele Piazzolla

*Tutors: Ing Gaetano Battistella,
Dr. Fabrizio Ciocca*

Nel corso degli ultimi anni vi è stato un notevole aumento nella promozione ed erogazione di attività di formazione nel campo della protezione dell'ambiente, rivolte sia ad esperti di settore che ad un pubblico più generale. In tale contesto tuttavia, data anche la complessità del tema, ancora non sono stati definiti indicatori condivisi a livello internazionale in grado di valutare in maniera oggettiva gli aspetti qualitativi e quantitativi della formazione nel campo della protezione dell'ambiente.

Lo scopo di questa tesi di stage è proprio quello di analizzare, definire ed elaborare nuovi possibili indicatori per l'analisi quantitativa e qualitativa delle attività di formazione ambientale.

Infatti l'utilizzo di corretti parametri ed indicatori statistici possono rappresentare un valido supporto tecnico-scientifico a quanti operano nel campo della formazione ambientale (formatori, coordinatori, tutors, esperti, etc.), al fine di valutare l'efficacia delle attività formative promosse a rispetto alle aspettative e necessità degli utenti partecipanti.

Alla luce di tali considerazioni, il lavoro svolto attraverso questa tesi di stage è stato sviluppato in 2 parti.

Una prima fase di ricerca ed analisi relativamente ai seguenti aspetti:

- rassegna delle istituzioni pubbliche impegnate in attività di promozione della formazione ambientale a livello nazionale, provinciale e regionale
- analisi sintetica delle principali problematiche ambientali oggetto di attività di formazione ambientale e suddivise in 8 aree tematiche (aria, acqua, suolo, rifiuti, natura e biodiversità, energia e radiazioni, demografia ed economia, cultura ambientale e sviluppo sostenibile)
- una comparazione degli indicatori di protezione dell'ambiente utilizzati a livello nazionale ed internazionale

La seconda fase della tesi è stata invece finalizzata ad una analisi teorica di possibili parametri ed indicatori di formazione ambientale, in cui emerge che le variabili che più incidono nella qualità di attività di formazione ambientale sono l'efficacia, intesa come relazione tra risultati conseguiti e prefissati (di un corso di formazione ambientale), e l'efficienza, intesa come rapporto tra i risultati ottenuti e le risorse utilizzate per il loro conseguimento.

Il risultato finale della ricerca svolta ha portato all'elaborazione di proposta di alcuni indicatori per l'analisi quantitativa e qualitativa delle attività di formazione ambientale, punto di partenza per successive ricerche nell'ambito della formazione ambientale, che si prefiggono di analizzare le tematiche trattate in questa tesi.

Study for the definition and elaboration of indicators for the quantitative and qualitative analysis of environmental training activities

Michele Piazzolla

*Tutors: Gaetano Battistella,
Fabrizio Ciocca*

In recent last years, there has been a strong increase in the promotion of training activities in environmental protection, addressed both to experts and the general public.

Nevertheless, there aren't yet indicators accepted at international level to assess quality and quantity aspects of training activities in the field of environmental protection.

The purpose of this research is to analyse, define and elaborate possible indicators for the quantitative and qualitative analysis of environmental training activities.

In fact, the definition and elaboration of correct parameters and statistical indicators can be useful technical and scientific support for those who work in the environmental training (trainers, coordinators, experts, etc.), in order to assess the effectiveness of the training activities provided according to the requirements of the participants.

Following these considerations, this thesis of stage has been developed in 2 parts.

The first part includes the following issues:

- review of Environmental Institutions at national, provincial and regional levels involved in environmental training activities
- synthetic analysis of the main environmental problems in which are promoted training activities, subdivided in 8 thematic areas (air, water, soil, waste, nature and biodiversity, energy and radiation, demography and economy, environmental culture and sustainable development)
- comparisons of environmental protections indicators adopted at national and international level

The second part of this research was finalized by a theoretical analysis of possible parameters and indicators of environmental training activities, where it was found that two main variables are more important than others:

the efficacy, as a relation between results obtained and objectives fixed and the efficiency, as a relation between results obtained and resources utilized to achieve the targets.

The final result of this research is the proposal of 2 indicators for the quality and quantity analysis of environmental training activities, which can be a starting point for other researches in the field of environmental training.

Trattamento e rappresentazione dei dati ambientali per lo strumento Ecocatasto finalizzato ad una prima sperimentazione dell'Ecopiano

Dr. Leonardo Evangelista

Tutors: Ing. Gaetano Battistella

Dr. Giovanni Michele Pompejano

Tra il 2003 ed il 2004 nasce il "Progetto piccoli comuni", con l'intento di fornire un sussidio tecnico-analitico alle amministrazioni dei comuni con meno di 2000 abitanti. È bene ricordare che in Italia ci sono ben 3644 piccoli comuni – su un totale di 8096 municipalità – a copertura di una quota significativa dell'intera estensione territoriale nazionale. Ciò prefigura per i piccoli comuni un ruolo geodemografico importante, sia per la ripartizione della popolazione, sia per la gestione del territorio. Purtroppo, una caratteristica tipica della maggioranza di tali comuni è la carenza di fondi economici e la conseguente scarsità, se non totale assenza, di risorse tecniche ed umane per studiare la realtà urbana ed ambientale locale. Da ciò deriva l'impossibilità di puntualizzare le criticità ed i punti di forza. In questo modo i sindaci dei piccoli comuni sono doppiamente penalizzati: da un lato hanno difficoltà a localizzare dove e come intervenire per migliorare i disagi maggiori; dall'altro non riescono a sfruttare occasioni potenzialmente favorevoli (come ad esempio i finanziamenti appositamente decretati dall'Unione Europea) perché non hanno le informazioni necessarie. Il risultato finale si riassume nel progressivo depauperamento demografico dei piccoli comuni che, già in partenza scarsamente popolati, risultano di diventare desolati aggregati di case disabitate. Il Progetto piccoli comuni si pone il fine di ovviare alle suddette carenze mettendo a disposizione delle amministrazioni richiedenti uno strumento in grado di *illustrare*, sia numericamente sia graficamente, la situazione ambientale, demografica, economica, culturale ed energetica del comune e della concernente territorialità. In aggiunta, si vuol rendere possibile *confrontare* tale situazione, o determinati aspetti di essa, con degli standard introdotti dalle normative europee, nazionali, regionali o provinciali, oppure con situazioni omologhe di altri comuni, o ancora con le medie Provinciali e/o Regionali e/o Nazionali. Gli strumenti tecnici previsti dal Progetto sono tre: l'*Ecocatasto*, l'*Ecopiano* e l'*Ecobilancio*. I primi due servono per l'analisi completa del territorio (ossia per *illustrare*), il terzo serve per *confrontare* i risultati delle diverse analisi. Lo stage, dopo un breve excursus introduttivo sul progetto Piccoli comuni, è incentrata essenzialmente sulla metodologia adottata per la modellizzazione dei tre strumenti, nonché sul trattamento e la rappresentazione dei dati in essi presenti, con conclusioni relative al calcolo dell'impronta ecologica e della biopotenzialità di un comune, per valutare se esso si trovi in condizioni di sviluppo sostenibile.

Treatment and representation of the environmental data for Ecoregister tool aimed at a first experimentation of the Ecoplan tool

Leonardo Evangelista

Tutors: Gaetano Battistella
Giovanni Michele Pompejano

Between years 2003 and 2004, was born "Piccoli Comuni" (Small Municipalities) project. It had the aim to give the local administrators of cities with less than 2000 inhabitants a technical-analytical assistance to manage their city. It's worth to remember that in Italy there are 3644 small municipalities on a total of 8096 cities, covering a significative area of the whole national territorial extension. Small municipalities has an important geodemographic role, due to population distribution and territorial management. Unfortunately, characteristic of small municipalities is the availability of inadequate funds and human resources, with the consequence that it's difficult to study and analyse the local urban and environmental situation. It follows that there is no capacity to find opportunities and weaknesses. In this way, small municipalities mayors are doubly penalized: on one side they have difficulties to know how and where to operate to improve biggest hardships, on the other side they don't succeed to exploit potential opportunities (i.e. European Union subsidies), because they don't have complete information. At the end, there is a demographic impoverishment of small municipalities, which risk, that is to become distressing aggregate of uninhabited houses. Piccoli comuni project wants to solve this problem, giving the local administrators a tool useful to *show*, both numerically and graphically, the environmental, demographical, economic, cultural and energetic situation of the town and the inherent territory. More, it wants to *compare* that situation, or some aspects of it, to law-provided standards, homologous situations of other towns, or national, regional and communal averages. The technical tools provided by Piccoli comuni project are three: "Ecocatasto", "Ecopiano" and "Ecobilancio" (*Ecoregister*, *Ecoplan*, *Ecobalance*). First two are for complete territorial analysis (*show*), third is for *comparing* results of different analysis. The stage, after a short introducing excursus about Piccoli comuni project, essentially focuses on the methodology of data processing and data representation to implement the three tools. The last part of the work talks about an important foreseen application of them: calculation of "Impronta ecologica" and "Biopotenzialità" of a municipality (*Ecological footprint*, *Biopotentiality*), to evaluate if there are Sustainable Development conditions.

La valutazione contingente: considerazioni sulla popolazione di riferimento

Dr.ssa Piera Tortora

Tutor: Dr. Manlio Maggi

Negli ultimi anni sono state messe a punto diverse metodologie al fine di quantificare il valore dell'ambiente e poterne tener conto nelle analisi di supporto alle decisioni (ad esempio le analisi costi/benefici). Il presente studio si concentra su una di esse, la valutazione contingente (CV), la quale si fonda sull'idea di chiedere direttamente alla gente, attraverso un questionario, quale sia il valore attribuito ad un certo bene ambientale. Per l'esattezza, ciò che viene domandato è la disponibilità a pagare una somma di denaro (WTP, dall'inglese *willingness to pay*) perché un bene ambientale venga preservato, oppure la disponibilità ad accettare una compensazione monetaria (WTA, dall'inglese *willingness to accept*) per la distruzione del bene stesso.

L'aspetto della CV qui esaminato è quello della popolazione di riferimento e dei suoi criteri di scelta, congiuntamente alle implicazioni di tale scelta. Il supporto empirico è fornito da alcune applicazioni della CV, compiute sia in Italia che all'estero, delle quali sono stati analizzati – insieme alla popolazione di riferimento – elementi ad essa strettamente legati, quali: dimensione del campione, unità campionaria di riferimento, modalità di selezione del campione e di somministrazione del questionario, relazione fra caratteristiche socio-economiche del campione e WTP espressa.

I risultati più interessanti riguardano la relazione fra la localizzazione della popolazione di riferimento e la localizzazione del bene ambientale, e fra lo scopo dell'indagine condotta attraverso la CV e la scelta della popolazione di riferimento. Tuttavia, si rileva anche che le scelte relative ad altri elementi della valutazione contingente, quali: la formulazione della domanda sulla disponibilità a pagare, il tipo di informazioni fornite sul bene ambientale nel questionario, o il realismo del mezzo di pagamento prescelto, incidono sulla validità dei valori rilevati, vale a dire, sulla loro capacità di esprimere le reali preferenze economiche dei soggetti intervistati. Per quanto riguarda, invece, la popolazione di riferimento, la sua diversa definizione produce diversi risultati, che tuttavia non possono essere considerati come più o meno validi, bensì esclusivamente rispondenti a finalità e punti di vista dissimili. Ad esempio, in una valutazione contingente intesa a stimare il valore della creazione di un parco, non si può stabilire che prendere come riferimento la popolazione che verrà privata delle risorse che confluiranno nel parco produca stime più affidabili del prendere a riferimento il flusso dei potenziali turisti futuri. Ciò che si può sostenere è che le due scelte relative all'universo di riferimento conducono a stime in tutta probabilità diverse, rimanendo inconfrontabili sul piano della validità.

Contingent Valuation: Some Considerations on Sample Population

Piera Tortora

Tutor: Manlio Maggi

In the last decades, many different methods have been designed in order to quantify the value of environment and take it into account in decision-making support analyses – such as Cost-Benefits analyses, for example. This paper focuses on one of these, which is called Contingent Valuation (CV) and which relies on the idea of directly asking people which is the value they would assign to a particular environmental good. The question is asked through a questionnaire and it can elicit one's willingness to pay (WTP) for the preservation of an environmental good, or one's willingness to accept a monetary compensation (WTA) for the loss of such a good.

In this work, special attention is paid to the aspect of the reference population and on how it is selected and what are the implications of such a selection. The empirical support is provided by a number of study-cases carried out in Italy as well as in other countries. Some elements of CV which are deeply connected to the reference population – such as: sample size, sample selection criteria, type of survey and the relationship between socio-economic features of the sample and WTP levels – are also taken into consideration.

Some interesting results emerged, concerning the relationship between the localization of the environmental good and the localization of reference population, as well as the relationship between the latter and the purpose of the CV analysis. However, it seems relevant to notice that choices on features of a CV study such as: the questionnaire format (i.e. choosing between an open question or a discrete question), the level of information provided in the questionnaire about the environmental good, the realism of the payment vehicle, and so on, have an impact on the validity of the estimated WTP, i.e. on its closeness to the real economic preferences of the respondents. On the contrary, when it comes to reference population, different choices bring about different results, which however do not display a differential in validity. What can be pointed out is just that they correspond to different purposes and viewpoints. For instance, when a CV is employed in order to evaluate the creation of a park, there is no way one can prove that more valid results derive from taking as reference population those who will be deprived of the resources that will constitute the park rather than the future potential visitors of the park. While the two populations will likely originate different WTP levels, in terms of validity the results stay uncomparable.

Metodologie per l'analisi dei cicli produttivi

Ing. Alessia Bianchi

*Tutors: Ing. Giorgio Grimaldi
Dr.ssa Paola Sestili*

L'analisi dei cicli produttivi nasce dall'esigenza di monitorare in termini qualitativi e quantitativi le diverse fasi dei processi tecnologici. Lo scopo dell'analisi è di individuare e misurare gli elementi di criticità ambientale dei comparti produttivi al fine di valutarne l'impatto sull'ambiente e la congruenza con la normativa applicabile. Le analisi ambientali finora svolte sono state condotte di concerto tra l'APAT e le varie ARPA dei territori interessati senza una metodologia definita formalmente, ma utilizzando un "indice tipo" assunto come modello di riferimento.

A fronte della mancanza di un lavoro di inquadramento metodologico formale per effettuare l'analisi dei cicli produttivi, nasce l'iniziativa del gruppo di lavoro di colmare tale assenza, con la realizzazione di un documento che possa aiutare ad affrontare l'analisi in tutti i suoi aspetti.

In particolare, l'analisi dei cicli produttivi può costituire un utile elemento di base soprattutto per:

- attività di programmazione delle risorse e del territorio;
- interventi di sorveglianza mirata, sulla base di criticità emerse dalle analisi;
- analisi ambientali integrate (IPPC e VIA) e sviluppo di sistemi certificativi

Nell'approccio di una metodologia di analisi integrata per lo studio di un ciclo produttivo, è necessario considerare in fase preliminare tutte le possibili interazioni fra il comparto produttivo oggetto di analisi e il territorio nel quale esso opera.

Nel descrivere l'inquadramento territoriale del comparto produttivo bisogna considerare la posizione geografica del sito, il tipo di territorio (rurale, urbano, periferico), i dati sulla popolazione residente e fluttuante.

La caratterizzazione del comparto comporta poi l'individuazione di elementi tecnici specifici, quali numero di imprese e dimensione, tipologia di aziende e dati di produzione.

Successivamente, dall'analisi dello schema del ciclo produttivo, si ricavano i dati di funzionamento delle singole fasi degli impianti, e, per ciascuna fase, i fattori significativi, in condizioni normali di esercizio (consumi di materie prime e di risorse naturali, consumi energetici, emissioni nelle diverse matrici ambientali, rifiuti prodotti, impatto sul territorio), allo scopo di valutarne l'impatto sull'ambiente e la congruenza con la normativa applicabile.

Vengono valutati anche i fattori di rischio ambientale, in particolare, vengono approfonditi i problemi inerenti lo stoccaggio ed il trasporto di sostanze ed i sistemi di depurazione dei reflui liquidi e gassosi, trasversali a tutte le attività industriali.

Le criticità ambientali dei singoli impianti vengono poi esaminate nell'ottica di analizzare e promuovere miglioramenti dei processi e della loro gestione, sulla base del confronto con le migliori tecnologie disponibili a livello nazionale ed europeo.

Successivamente vengono analizzati gli impatti che si possono determinare in situazioni di malfunzionamento, errore o altro avvenimento anomalo, e i sistemi di controllo e prevenzione relativi.

Dal punto di vista operativo, vengono proposti degli indicatori ambientali per avere una indicazione quali-quantitativa degli effetti ambientali del comparto.

Nel valutare i cicli produttivi è più rappresentativo fare riferimento a tre famiglie di indicatori:

- indicatori di contabilità ambientale, che descrivono qualità e quantità delle risorse ambientali;
- indicatori di risposta, che valutano l'efficienza e l'efficacia delle politiche o dei comportamenti adottati per affrontare i problemi ambientali;
- l'ecobilancio dei flussi che descrive input e output dei principali cicli ecologici (materie prime, acqua, energia).

Un approccio corretto alla valutazione di un processo o di un ciclo produttivo non può non tener conto anche delle tecnologie esistenti, sperimentate in processi simili. Nella descrizione dei processi dovranno essere incluse le varianti di processo, le tendenze di sviluppo ed i processi alternativi.

Nel documento metodologico sviluppato vengono descritte, in particolare, anche le tecniche per la depurazione delle acque e per l'abbattimento degli inquinanti aeriformi, suddivise per tipologia di agente inquinante.

I tipi di trattamento da adottare per prevenire o almeno per ridurre i danni ambientali, ed i processi di depurazione necessari, devono essere scelti in funzione delle caratteristiche degli inquinanti e del corpo ricettore, e dei limiti di accettabilità definiti nella normativa applicabile.

Per un approccio integrale completo dello studio dei comparti produttivi e nell'ottica della conoscenza del territorio, è utile avere anche una visione d'insieme del territorio, dei suoi aspetti paesaggistici e degli effetti indiretti dell'insediamento produttivo sull'ambiente circostante.

Il primo passo è quello della suddivisione del paesaggio in singole "unità tipologiche", che rendono conto dei caratteri compositivi, comportamentali e vocazionali.

Le unità tipologiche (Unità di paesaggio), rappresentano degli ambiti spaziali omogenei per proprie e intrinseche caratteristiche di modello.

I sistemi e i sottosistemi di paesaggio possono essere descritti in base alla frequenza delle caratteristiche prevalenti relative a clima, litologia, rilievo, uso del suolo e caratteristiche del paesaggio. Nel documento vengono forniti alcuni indicatori tipo per i vari elementi di paesaggio considerati, quali acque superficiali e sotterranee, aree naturali, agricoltura, suolo e sistema urbano. Inoltre viene approfondita l'attività di trasporto di merci, persone e servizi.

Infine l'ultimo capitolo è dedicato ai sistemi di monitoraggio e controllo, grazie ai quali è possibile la rilevazione sistematica delle variazioni di una specifica caratteristica chimica o fisica di emissione, scarico, consumo, parametro equivalente o misura tecnica.

Le informazioni ed i dati ottenuti dal monitoraggio risultano utili sia per migliorare le prestazioni ambientali dell'impianto, sia per consentire agli organismi preposti la necessaria attività di verifica.

Methodologies for the analysis of the productive division

Alessia Bianchi

*Tutors: Giorgio Grimaldi
Paola Sestili*

The analysis of the productive cycles was born from the requirement of monitoring different steps of the technological processes both in qualitative and quantitative way. The purpose of the analysis is to characterize and to measure productive division's environmental critical elements to estimate the environmental impact and the conformity with the applicable norm.

The environmental analyses carried on till now have been executed by APAT and local ARPA, without one methodology defined formally, but using a "index type" assumed like reference model.

Because of the lack of a methodological document in order to carry out analyses of productive division, a work group was born to fill up such absence, with the realization of a text that can help to face the problem in all its aspects.

In particular, the analysis of productive divisions can constitute a useful element of base above all for:

- planning resources and territory;
- presence of specific supervisions, on the base of problems come out by the analyses;
- environmental integrated analyses (IPPC e VIA) and development of certificated systems.

In the approach of a methodology of integrated analysis for the study of a productive cycle, it is necessary to consider in preliminary phase all the possible interactions between productive division analysed and the territory in which the division works. For describing the territorial location of the productive division we should consider the geographic position of the place, the type of territory (rural, urban, suburban), data about on resident and non population.

The characterization of the division in terms of productive description involves the identification of specific technical elements, for example number and dimension of enterprises, types of companies and production data.

Then, by the analysis of the outline of the productive cycle, we can get operation data of single phase of the systems, and, for each phase, the significant factors, in normal exercise conditions (consumptions of raw materials and natural resources, energetic consumptions, emissions in the various environmental matrices, produced waste, impact on the territory), in order to estimate the environmental impact.

It's necessary to estimate also the environmental risk factors, in particular, the problems about the store and the transport of substances and about the air and liquid

deputation systems, that are present in all the industrial activities.

The environmental critic factors of the single systems are examined then in the optical to analyze and to promote improvements of the processes and their management, on the base of the comparison with the best technologies available to national and European level.

Subsequently, the impacts determined in situations of malfunctioning, error or other anomalous event are analysed and even the relative control and prevention systems are studied.

From the operating point of view, it is possible to use environmental indicators to have a quali-quantitative information of the division's environmental effects.

There are three families of environmental indicators to estimate the productive cycles:

- indicators of environmental accountancy, that describe quality and amount of the environmental resources;
- response indicators, that estimate the efficiency and the effectiveness of the political plans or the actions in order to face the environmental problems;
- the eco-balance of the flows, that describes input and output of the main ecological cycles (raw materials, water, energy).

A right approach to the evaluation of a process or a productive cycle should take into account also of the existing technologies, experimented in similar processes. In the description of the processes it's good practice to include the modifications of processes, the tendencies of development and other similar processes.

In the developed methodological document they come described, in particular, also the techniques for the wastewaters deputation and the elimination of air polluting agents, subdivided for types of polluting agent.

The types of treatment to adopt in order to prevent or at least in order to reduce the environmental damages, and the necessary deputation processes, must be chosen in function of the characteristics of polluting agents and the body receiver, and the limits of acceptability defined in the applicable norm.

For a complete integral approach of the study of the productive division and in the optical of the acquaintance of the territory, it is important to have a complete vision of the territory, and to know its landscape aspects and the indirect effects of the productive installation on the surrounding environment.

The first step is that one of the subdivision of the landscape in single "type units", that they describe compositional, behavioural and vocational characters for every unit. The type units (Unit of landscape), represent space homogenous field for own and intrinsic characteristics of model.

The landscape systems and subsystems can be described on base of the frequency of relative prevailing characteristics, for example climate, lithology, relief, use of the ground and characteristics of the landscape. In the document some type indicators are described for several landscape elements, as superficial and underground waters, natural areas, agriculture, ground and urban system.

Moreover, the activity of transport of goods, persons and services is described. Finally, the last chapter is dedicated to the monitoring and control systems, thanks to which the systematic survey of the variations of a specific chemical or physical characteristic of emission, drainage, consumption, equivalent parameter or technical measure is possible to study. The information and data obtained by monitoring are useful either in order to improve the environmental performances of the system, or in order to allow the necessary activity of verification by appointed organization or person.

Il Danno ambientale connesso ai sistemi di depurazione

Ing. Luca Calisi

Tutor: Ing. Giuseppe Di Marco

In questo lavoro si è affrontato il problema di valutazione e quantificazione economica del danno ambientale originato da scarichi di reflui civili ed industriali assimilabili a domestici.

Simbolicamente l'analogia che si è utilizzata è quella di considerare un risarcimento da danno ambientale provocato da un refluo potenzialmente inquinante direttamente proporzionale al costo di costruzione e gestione di un ipotetico impianto di depurazione che riesca ad evitare il danno ambientale medesimo.

Nella prima parte del lavoro viene fatto un quadro generale delle normative storiche e vigenti in materia di Acque.

Nella seconda parte vengono affrontate ed approfondite le varie tecnologie moderne di depurazione maggiormente utilizzate e divise per tipologia (trattamenti primari, secondari, ecc.).

Infine nell'ultima parte vengono presentate le metodologie, le ipotesi di lavoro e gli schemi di funzionamento di depuratori di reflui civili e da zootecnia, le valutazioni di carattere economico effettuate sulla variazione dei parametri di funzionamento (dati di input, parametri di gestione) e le conclusioni.

Environmental damage connected to the systems of depuration of waste water

Luca Calisi

Tutor: Giuseppe Di Marco

This work deals with the problem of the economical evaluation of the environmental damage caused by civil and industrial waste waters. The analogy symbolically used in this thesis is to consider a compensation for environmental damage caused by the pollution of waste water, directly proportional to the construction and management cost of a hypothetical system of depuration able to avoid this damage.

In the first part of that work is reported a general picture of the historical and actual norms in Italy regarding the Waters.

In the second part there is a resume of the modern technologies mainly used on the ground of water treatments.

Finally in the last part there is a presentation of the methodologies, the principal working hypotheses, the flow outlines employed for the treatment of civil and zoo-technical waste water, economical considerations made on the variation of the real parameters (input data, parameters of management) and the conclusions.

Strutturazione di un database ecotossicologico

Dr.ssa Cherubini Emanuela

Tutor: Dr.ssa Daria Vagaggini

Lo scopo del presente lavoro è la costruzione di un database ecotossicologico nazionale, utilizzabile a supporto della valutazione del danno ambientale. Nella fase di determinazione del danno ambientale infatti, è di estrema utilità avere a disposizione una banca dati che in relazione alle concentrazioni dei contaminanti possa stimare gli effetti sulla componente biotica dell'ecosistema alterato.

La prima parte di questo lavoro è dedicata alla definizione dell'ecotossicologia e dei suoi principali strumenti applicativi: i test e i database ecotossicologici. Vengono inoltre considerati i rapporti che intercorrono fra le esigenze amministrative e normative, l'ecotossicologia, e le varie discipline ne costituiscono il necessario supporto scientifico: la tossicologia, la chimica ambientale e l'ecologia. Segue una descrizione di due database internazionali presenti in rete, EPAECOTOX e Cal/ECOTOX.

Nella seconda parte si descrive la struttura del database APAT, costruito tramite il programma Access 2000, contenente sette tabelle (chiamate: "Bibliografia", "Specie", "Habitat", "Sostanze", "Unità di Misura", "Test", "Valori dei Test") con le tre maschere per l'inserimento e la visualizzazione dei dati (chiamate: "Bibliografia", "Specie", "Sostanze/Test").

Il database APAT contiene 935 records che si riferiscono a 33 specie caratteristiche di 4 diversi habitat, 124 sostanze chimiche e 16 tipi di test. Attualmente il database considera specificatamente specie tipiche di ambienti acquatici sotterranei e di corsi d'acqua, con la prospettiva in futuro di estendere il lavoro alle specie nazionali caratteristiche degli altri habitat contemplati nella classificazione Corine Land cover. Nell'ultima parte del lavoro sono raccolte le elaborazioni condotte sui dati ritenuti più utili ai fini di una caratterizzazione sintetica del database.

I risultati hanno evidenziato in particolare che gli organismi più testati provengono dalle acque superficiali, al contrario, per gli organismi tipici di acque sotterranee, si rileva una notevole carenza di test imputabile all'estrema sensibilità di tali specie ai contaminanti e alla conseguente difficoltà a condurre analisi su di essi, e all'incompleta conoscenza tassonomica. Un altro dato rilevante è la preponderanza di test sui metalli pesanti, il che rivela che la maggior parte degli studi è ancora rivolta alle sostanze che notoriamente nel passato hanno prodotto contaminazione ambientale. Poco studiate sono invece le sostanze di più recente sintesi e diffusione (ormoni, antibiotici), non rappresentando ancora un'emergenza al livello ambientale. Tuttavia il loro massiccio utilizzo nella società attuale, rende auspicabile l'attuazione di studi ecotossicologici, volti a prevenire e quantificare il pericolo potenziale causato dalla diffusione nelle matrici ambientali di queste nuove sostanze.

Creation of an ecotoxicology database

Emanuela Cherubini

Tutor: Daria Vagaggini

The aim of this work is the creation of an ecotoxicology national database, a useful instrument for the evaluation of the environmental damage. Infact during the determination of the environmental damage is very important to have a database that can gives information of the impact of toxic molecules on the altered ecosystem.

The first part of this study regards the definition of Ecotoxicology and of its principal instruments: the ecotoxicologic tests and databases. Furthermore are considered the relationships between Ecotoxicology, the administrative and legislative needs and the sciences that support Ecotoxicology: Toxicology, Environmental Chemistry and Ecology.

Ecotoxicology is based on the evaluation of the potential contaminants effects on the single species and the whole ecosystem, and on the study of the processes that cause different levels of environmental pollution.

Ecotoxicology must be considered as an integrated science that gives useful information for the management of the potential dangerous molecules to determine the risks level of environmental pollution.

The risk analysis are procedures based on ecotoxicologic tests, that quantify the effect of a substance on a particular species by the percentage of alive organisms, by bioaccumulation or bioconcentration factors, or other parameters.

The ecotoxicology databases, collections of data structured on informatics supports, represent valid instruments for the quantification of the environmental damage because of the clear visualization of such structured information, for the rapidity of consultations independently the distances, thanks to of the publication on internet. Among the databases actually on the net we considered in particular the EPAECOTOX, the most completed and reviewed. In the second part of this work are described the APAT database features. Access 2000 is the informatics support used to collect data. The database is structured in 7 tables (Bibliography, Species, Habitat, Substances, unit of measure, Tests and Results of tests). From all those tables were extracted 3 masks for the insertion and visualization of data (Bibliography, Species, Tests Results).

The APAT database contains 935 records, 33 species, 124 chemical substances, 14 test typologies and 4 habitats, typical of underground water and freshwater ecosystems.

In the last part of the study are collected results of statistical analysis regarding the most important data that characterize the database. The freshwater species were the more tested, and heavy metals are the chemical substances more present in the database. This fact underlines the need of ecotoxicological studies on the groundwater species (especially considering the frequent pollution events in this ecosystem) and on chemicals of new synthesis and diffusion as hormones, and antibiotics.

Misure per la salute e la sicurezza dei lavoratori e l'adozione volontaria di sistemi di gestione integrati e certificati per la sicurezza, l'ambiente e la qualità

Giovanni Di Marco

Tutor: Ing. Luigi Archetti

Lo scopo di questa tesi è quello di sottolineare l'importanza e di pubblicizzare l'adozione dei sistemi di gestione integrati e certificati per la sicurezza, l'ambiente e la qualità.

Nella prima parte del lavoro, vengono illustrate le misure per la tutela della salute e per la sicurezza dei lavoratori previste nell'ambito della normativa italiana e le modalità con cui un'impresa/organizzazione possa realizzare un sistema di gestione della sicurezza (SGS) integrato con l'organizzazione del lavoro, consentendogli di minimizzare e di controllare i rischi relativi alla salute e alla sicurezza dei lavoratori, di migliorarne le performance economiche, di ridurre le eventuali conseguenze verso l'ambiente esterno e di rispettare correttamente le leggi in materia di sicurezza.

La crescente sensibilità verso queste problematiche e la difficoltà ad accettare i relativi costi umani e sociali hanno portato all'adozione/rafforzamento di una strategia legislativa tesa alla tutela della sicurezza e della salute dei lavoratori.

In particolare con l'applicazione della Legge 626/94 e delle successive leggi sulla sicurezza e salute dei lavoratori si è avviata una strategia basata sulle responsabilità civile e penale delle imprese (o meglio i datori di lavoro) di fronte all'obbligo di attuare misure preventive e continue per la riduzione e il controllo delle fonti di rischio presenti nei luoghi di lavoro. Per tale ragione sono state create appositi sistemi organizzativi di riferimenti (veri e propri sistemi di gestione della sicurezza) per aiutare i datori di lavoro a individuare la migliore strategia da attuare all'interno della propria azienda/organizzazione.

Nella seconda parte del lavoro si mostrano i vantaggi che possono derivare dall'adozione volontaria di un Sistema di Gestione Ambientale (SGA) certificato e come la riduzione dell'impatto ambientale negativo possa essere vissuta dall'azienda non come un vincolo, ma come una fonte di opportunità.

Nell'attuale società esiste una stretta correlazione tra problematiche ecologiche ed economiche, in quanto i consumatori tendono sempre di più ad alimentare un mercato capace di offrire prodotti o servizi razionali sotto il profilo ambientale.

Pertanto se le aziende non vogliono subire passivamente i nuovi orientamenti introdotti dalla domanda e della normativa ambientale, devono ricercare soluzioni appropriate, non solo di tipo tecnico ma anche organizzativo e l'adozione di un SGA permette di rendere concreto lo sviluppo di una politica ambientale efficace e competitiva capace di ridurre gli impatti negativi attraverso la riduzione/risparmio delle risorse ambientali utilizzate e la salvaguardia dell'ambiente e del territorio circostante.

L'adozione (volontaria) di un SGA all'interno dell'azienda favorisce lo sviluppo di comportamenti capaci di garantire il mantenimento della conformità alle norme vigenti e di produrre un continuo miglioramento delle prestazioni ambientali (intese come riduzione dell'impatto ambientale negativo), e creare nuove opportunità di sviluppo che consente di raggiungere vantaggi economici sia interni che esterni all'azienda attraverso l'applicazione delle migliori tecnologie disponibili ed economicamente attuabili.

Infatti, se prima l'ambiente costituiva una variabile esterna ed ininfluyente, ora esso gioca un ruolo fondamentale per la sopravvivenza e la continuità delle attività economiche sempre più condizionate da un sistema legislativo e regolamentare sempre più sensibile e stringente in tema di inquinamento ammissibile e di protezione dell'ambiente.

Adottare un SGA è una scelta strategica che richiede uno sforzo economico e organizzativo di dimensioni ragionevoli e che produce, anche a breve termine, notevoli ritorni economici per l'azienda. In particolari settori, una corretta gestione ambientale influisce notevolmente sull'immagine del prodotto o del servizio offerto e può costituire un fattore differenziante nelle scelte dei consumatori. Per quanto riguarda la Pubblica Amministrazione e in particolare i Comuni e gli Enti Locali, che hanno la responsabilità di gestire la politica territoriale, decidere di implementare un SGA significa garantire un efficace controllo delle interferenze ambientali generate dalle attività amministrative e dai servizi offerti ai cittadini ponendosi come soggetto che anticipa, influenza e sostiene le politiche territoriali, garantendo un livello di qualità ambientale, nell'ottica del miglioramento della qualità di vita dei cittadini, in sinergia con il patrimonio naturale.

Infine nella terza parte vengono presentate le norme della serie ISO 9000, che definiscono i requisiti di un Sistema di Gestione della Qualità (SGQ) e che sono da considerare come il primo schema di riferimento per quanto riguarda il comportamento organizzativo delle imprese. Tali norme infatti hanno ispirato sia la realizzazione delle norme per i *Sistemi di Gestione Ambientale (SGA)*, come quelle della serie ISO 14000 ed EMAS, sia le norme per i *Sistemi di Gestione della Sicurezza (SGS)*, come le *OHSAS 18001*.

La domanda di qualità (qualità dei processi produttivi, qualità dei prodotti e dei servizi, qualità delle procedure decisionali e amministrative, qualità del supporto alla clientela) costituisce sempre più un elemento di sviluppo della nostra società. Infatti i clienti, gli utenti, il mercato, i cittadini e la comunità esprimono sempre più verso le imprese e le istituzioni l'esigenza di aumentare la soddisfazione della clientela, di migliorare i processi interni e di minimizzare il rischio che le aspettative dei clienti, rispetto alle specifiche/qualità dichiarate, non vengano soddisfatte. Un SGQ certificato dimostra l'impegno dell'organizzazione verso la qualità e la soddisfazione del cliente e aiuta l'impresa a indagare i punti di forza/debolezza all'interno delle aree di attenzione (focus area) e le opportunità di miglioramento per raggiungere i suoi obiettivi strategici. L'implementazione e la documentazione di un SGQ permette, infatti, di:

-
- controllare i propri processi interni con riferimento agli obiettivi aziendali;
 - aumentare l'efficienza;
 - ridurre il rischio di non rispettare quanto promesso ai clienti;
 - confrontare le garanzie rispetto a un standard internazionali attraverso verifiche di terza parte;
 - creare una solida base di partenza per un miglioramento continuo dei processi interni.

Un'impresa che lavora in regime di qualità è più efficiente ed efficace. Lo sviluppo e applicazione di un SGQ può essere uno strumento per aumentare il grado di motivazione, coinvolgimento e senso di responsabilità dei dipendenti. Un SGQ certificato è inoltre sempre più un requisito contrattuale. Il certificato dimostra ai clienti che l'azienda ha un sistema di gestione in grado di mantenere quanto promesso loro. La certificazione è un attestato riconosciuto a livello internazionale utile per dimostrare (al consumatore, all'autorità, alle assicurazioni, ai finanziatori, ecc.) che l'impresa risponde a determinati requisiti di sicurezza, ambientali e/o di qualità, per accedere a un mercato sempre più globalizzato, e per usufruire delle varie agevolazioni previste da leggi, regolamenti e procedure internazionali, nazionali e locali finalizzati a promuoverne la loro adozione.

Le norme ISO 9000/2000, ISO 14001, EMAS e OHSAS 18001 illustrate nell'ambito del presente lavoro come possibili riferimenti per lo sviluppo e la certificazione dei relativi Sistemi di Gestione, hanno, inoltre, il pregio di essere facilmente integrabile tra loro.

Measures for the health and the safety of the workers and the voluntary adoption of integrated and certificated management systems for the safety, the environment and the quality.

Giovanni Di Marco

Tutor: Luigi Archetti

The purpose of this job is to underline the importance and to promote the adoption of the new integrated and certificated management systems for the safety, the environment and the quality.

The first part of the job shows the measures adopted to take care of workers' health and safety foreseen by Italian prescription and the modalities used by a firm/no profit organization to realize a safety management system (SGS) integrated with work organization, that enables to minimize and to control all the risks related to workers' safety and health, to improve economic performances, to reduce the possible consequences for the environment and to correctly respect safety laws.

The increasingly sensitiveness about these problems and the difficulty to accept the relative human and social cost led to the adoption or the reinforcement of a law strategy towards the workers' health safety care.

In particular with the application of the Law n° 626/94 and the following prescriptions about workers' health and safety, a new strategy based on civil and penal responsibility has started up to prevent, reduce and control the sources of the risks in the working environment.

This is the reason why it has been created special organizing reference systems of references (proper systems to manage the safety -SGS-) to help employers to find out the best strategy to use inside their own firm.

The second part shows all the advantages that may derive by the voluntary adoption of a certificated SGA certificate and how the reduction of the negative environmental impact might be lived by the firm not as a restrictive clause, but as a source of opportunities.

In the nowadays society exists a strict correlation between ecological and economic problems, since consumers are always more interested on feeding a market able to offer rational services or products "environmentally speaking".

So if the firms don't want to suffer the new orientations introduced by the demand and by environmental prescriptions, have to look for appropriate solutions, not only technical but also organizative plus the adoption of an environmental management system (SGA) that enables to make concrete the development of an efficient and competitive environmental politics, able to reduce the negative impact trough the reduction of environmental sources used, and last but not least the safeguard of the environment and the surrounding.

The volunteer adoption of an SGA inside the firm helps the development of behaviours able to guarantee conformity to the law and to constantly produce an increa-

se in the performances, like the reduction of environmental negative impact, and to create new development opportunities to get economical advantages inside and outside the firm through the application of the best available and economical feasible technologies.

In fact, if the environment in the past was an external and irrelevant variable, now it plays a fundamental role to let the economical activities survive and continue, being the economical activities more and more conditioned by prescriptions that are more and more sensitive and strict towards the contamination and the environmental protection.

Adopting an SGA is a strategic choice that requires an economical and organizational effort quite reasonable that produces, even in short time, good economical incomes for the company.

In particular sectors, a proper environmental management gives a good image to the product or to the service offered and it can favourably influence the choice of the consumers.

If the public administration and in particular municipalities and local authorities, that have the responsibility to administrate territorial politics, decide to use an SGA means to guarantee an efficient control of environmental interferences caused by administrative activities and by the services offered to the citizen. In this way they precede, influence and support territorial politics, giving a good level of environmental quality, i.e. the improvement of citizen life quality and at the same time of the natural patrimony.

Finally the third part shows the prescriptions of the series ISO 9000, that defines the characteristics of a quality management system (SGQ). These prescriptions could be considered as the first reference scheme for the organization of a company, and represent the base for the following rules:

Environmental management system SGA, like ISO 14000 and EMAS

Safety management system SGS, like OHSAS 18001

The request of quality (productive processes quality, products and service quality, decisional and administrative procedures quality and customers support quality) represents an element of the development of our society.

This is the reason why customers, users, the market, citizens and the community show the need to increase the satisfaction of customers, to improve the inside processes and to minimize the risk to fail to satisfy customers request about the quality of the product.

A certificated SGQ shows the efforts made by the company towards quality and consumers satisfaction and helps the firm to investigate its strength/weakness aspects inside the focus areas and the opportunities of improvement to reach their strategic purposes.

The use and the documentation of a SGQ enables to:

- Control the inside processes referring to the company purposes
- Increase the efficiency
- Reduce the risk not to keep what they promised to the customers
- Compare guarantees respect international standards through 3th part checks up

- Create a solid starting point for a continue improvement of internal processes

A firm working in a quality regime is more efficient and effective. The development and the application of a SGQ can be an instrument to increase the grade of motivation, implication and sense of responsibility of the employees.

A certificated SGQ is also a contract requirement. It shows to customers that the firm has a management system able to keep what the company has them promised.

Certification is recognized at international level useful to demonstrate (to customers, to the authority, to insurances, to financial backers, etc.) that the company is in compliance with safety, environmental and quality requirements, that it is ready to enter in a market every day more global and to use the facilitations of the national and international rules, laws and procedures oriented to their implementation.

The rules ISO 9000/2000, ISO 14001, EMAS and OHSAS 18001, showed in this job as possible references for the development and the certification of the management system, are also easy to be integrated.



**ELENCO TIROCINI DI FORMAZIONE ED ORIENTAMENTO
ATTIVATI NEL CORSO DEL 2004**

LIST OF TRAINING INTERNSHIPS OF 2004

Area Tematica 2: Acqua

APAT - Università degli Studi di Roma "La Sapienza"
Implementazione dello schema di parametrizzazione di Kain-Fritsch per
le piogge convettive nel modello PBOLAM su macchina parallela ALTIX SGI
Dr.ssa Simona Flavoni
Tutors APAT: *Dr. Marco Casaioli*
Ing. Martina Bussetini

Thematic area 2: Water

APAT - University of Rome "La Sapienza"

Implementation of Kain-Fritsch parameterization scheme for convective precipitation on the PBOLAM model over ALTIX SGI parallel machine

Simona Flavoni

Tutors APAT: *Marco Casaioli*

Martina Bussettini

Area Tematica 3: Suolo

APAT - Università degli Studi di Roma "La Sapienza"
**Valutazione ex-post dell'efficacia di alcuni interventi di difesa del suolo
realizzati con tecniche di ingegneria naturalistica**

Dr.ssa Ing. Valeria Cristi

Tutor APAT: Dr. Geol. Alessandro Trigila

APAT - Università degli Studi di Roma "La Sapienza"
**Il GIS nello Studio di Impatto Ambientali dei Campi Elettromagnetici
di Bassa Frequenza**

Dr.ssa Ana Teresa da Silva Pereira

Tutor APAT: Ing. Michele Munafò

Tutor esterno: Ing. Valerio Franchina

APAT - Università degli Studi di Bari
**Mappe di temperatura ottenute mediante elaborazione di dati satellitari e inte-
grate in un Sistema Informativo Geografico**

Dr.ssa Annalisa Palazzo

Tutors APAT: Ing. Valter Sambucini

Ing. Michele Munafò

Ing. Giuliano Cecchi

Thematic Area 3: Soil

APAT - University of Rome "La Sapienza"

Evaluation "ex post" of the effectiveness of some activities of earth defence environment obtained by naturalistic engineering techniques.

Valeria Cristi

Tutor APAT: Alessandro Trigila

APAT - University of Rome "La Sapienza"

GIS and Environmental Assessment of Extremely Low Frequency Electromagnetic Fields

Ana Teresa da Silva Pereira

Tutor APAT: Michele Munafó

Tutor esterno: Valerio Franchina

APAT - University of Bari

Temperature maps obtained by satellite data computing and integrated in a Geographical Information System (GIS)

Annalisa Palazzo

Tutors: Valter Sambucini

Michele Munafò

Giuliano Cecchi

Area Tematica 6: Energia e Radiazioni

APAT - Università degli Studi di Roma "La Sapienza"
Caratterizzazione di rivelatori passivi di tracce nucleari
per la misura di RADON INDOOR

Dr.ssa Arch. Rosaria Ippolito

Tutor APAT: Dr. Giancarlo Torri

Tutor esterno: Prof. Romolo Remetti

Thematic Area 6: Energy and Radiation

APAT - University of Rome "La Sapienza"

Characterization of passive nuclear tracks detectors for measure
of RADON INDOOR

Rosaria Ippolito

Tutor APAT: Giancarlo Torri

Tutor esterno: Romolo Remetti

Area Tematica 8: Cultura Ambientale e Sviluppo Sostenibile

APAT - Università IUAV degli Studi di Venezia

Analisi tecnica comparata del quadro di riferimento progettuale degli studi di impatto ambientale di centrali termoelettriche a ciclo combinato

Andrea Bugliosi

Tutor APAT: Dr. Angelo Colombini

APAT - Università degli Studi della Tuscia - Viterbo

Le prescrizioni nella procedura di V.I.A.: una metodologia di analisi e primi risultati

Emiliano Canali

Tutors APAT: Dr.ssa Maria Belvisi

Arch. Giampiero Baccaro

Dr. Giorgio Occhipinti e della

Dr.ssa Caterina D'Anna

APAT – ALOE

Procedimenti IPPC nell'Unione Europea: assetto organizzativo e normativo, approccio e valutazione integrata

Dr.ssa Margherita Lafergola

Tutors APAT: Dr. Alfredo Pini

Dr. Francesco Andreotti

APAT - Università degli Studi Mediterranea di Reggio Calabria

"Prestazione energetica degli edifici comunali" ed "agevolazioni e/o incentivi comunali per interventi di edilizia sostenibile"

Strumenti e strategie per i due indicatori inseriti nello strumento "ECOCATASTO" per il progetto "piccoli comuni: strumenti di gestione ambientale a livello locale"

Arch. Fortunata Barbara Cereto

Arch. Francesca Santalucia

Tutors APAT: Ing. Gaetano Battistella

Dr. Giovanni Michele Pompejano

Responsabile Master: Prof.ssa Maria Teresa Lucarelli

APAT - Università Commerciale "Luigi Bocconi"

Gli indicatori dei processi di desertificazione: il paesaggio

Dr.ssa Laura Sarnataro

Tutor: Dr. ssa Anna Luise

Università degli Studi dell'Insubria
Evoluzione geomorfologica in tempi storici della fascia costiera
di Ardea, Roma: tendenze naturali e pressione antropica.
Francesca Carbone
Tutor APAT: Dr. Eutizio Vittori
Tutor esterno: Prof. Alessandro Maria Michetti

Thematic Area 8: Environmental Culture and Sustainable Development

APAT - University of Venice "IVAV"

**Comparative technical analysis of the project section
of the environmental impact studies on combined cycle power plants**

Andrea Bugliosi

Tutor: Angelo Colombini

APAT - University of Tuscia - Viterbo

Prescriptions in the E.I.A. procedure: a methodology of analysis

Emiliano Canali

Tutors: Maria Belvisi

Giampiero Baccaro

Giorgio Occhipinti

Caterina D'Anna

APAT - ALOE

**IPPC procedures in the European Union: Organizational and normative
order, approach and evaluation integrated**

Margherita Lafergola

Tutors APAT: Alfredo Pini

Francesco Andreotti

APAT - University of Reggio Calabria

**Municipal building energetic supply and municipal incentives
for sustainable building projects strategies and tools for two indicators
included in the "ECOCATASTO" tool for the project "small municipalities
local environmental management tools**

Fortunata Barbara Cereto

Francesca Santalucia

Tutors: Gaetano Battistella

Giovanni Michele Pompejano

Master Responsible: Maria Teresa Lucarelli

APAT - University "Luigi Bocconi"

The desertification indicators: the landscape

Laura Sarnataro

Tutor: Anna Luise

University of Insubria

Geomorphological evolution in history of Ardea's coast line, Rome:
natural tendencies and antropic pressure.

Francesca Carbone

Tutor APAT: Eutizio Vittori

Tutor esterno: Alessandro Maria Michetti



**ABSTRACTS TIROCINI DI FORMAZIONE E ORIENTAMENTO
ATTIVATI NEL CORSO DEL 2004**

ABSTRACTS OF TRAINING INTERNSHIPS OF 2004





Implementazione dello schema di parametrizzazione di Kain-Fritsch per le piogge convettive nel modello PBOLAM su macchina parallela ALTIX SGI APAT - Università degli Studi di Roma "La Sapienza"

Dr.ssa Simona Flavoni

*Tutors APAT: Dr. Marco Casaioli
Ing. Martina Bussetтини*

Il modello meteorologico ad area limitata QBOLAM (QUADRICS BOlogna Limited Area Model), operativo presso l'APAT (Agenzia per la Protezione dell'Ambiente e per i Servizi Tecnici), è in funzione dal 2000, implementato su calcolatore parallelo QUADRICS (APE-100 a 128 processori) e produce previsioni numeriche sull'intero Mediterraneo con passo di 10 chilometri, come parte del Sistema Idro-Meteo-Mare che include anche modelli ondametrici e mareografici.

L'attività di verifica delle prestazioni del modello, soprattutto riguardo alla previsione della precipitazione, presso il DSTN (Dipartimento dei Servizi Tecnici Nazionali) prima e l'APAT poi, ha evidenziato una buona qualità della previsione del modello, comparata a quella di modelli a risoluzione più spinta e dotati di parametrizzazione più sofisticate.

Le prestazioni di QBOLAM appaiono particolarmente soddisfacenti nel caso degli eventi di precipitazione intensa tipici della stagione umida (Ottobre-Maggio); al contrario la qualità della previsione decresce in presenza dei tipici eventi estivi caratterizzati dallo sviluppo di convezione in presenza di orografia e in assenza di forzatura sinottica (fronti). L'origine di tali criticità è stata identificata nello schema di parametrizzazione della convezione (ossia, che descrive i fenomeni a carattere temporalesco, che non sono risolti dalla griglia del modello) implementato nel modello QBOLAM, dovuto a Kuo.

Lo sviluppo del Sistema Idro-Meteo-Mare prevede il passaggio del codice del modello meteorologico su una nuova piattaforma, il supercluster SGI ALTIX 350, che non presenta le limitazioni tecniche che avevano indotto a implementare sulla macchina QUADRICS lo schema di Kuo.

Sulla base dei risultati disponibili in letteratura, dovuti alla teoria e all'esperienza di molti gruppi di ricerca, si è deciso di implementare nella nuova versione del modello (PBOLAM, Parallel BOLAM) la routine di parametrizzazione delle piogge convettive dovuta a Kain e Fritsch, più recente e, cosa più importante, in grado di simulare espressamente i fenomeni fisici che provocano la precipitazione convettiva.

Nella parte introduttiva vengono descritti i fenomeni fisici che sono alla base delle precipitazioni convettive: le tre condizioni necessarie affinché si abbia precipitazione sono instabilità della massa d'aria, presenza di umidità e meccanismo di sollevamento.

Nella seconda parte vengono descritte le equazioni che descrivono i fenomeni dell'atmosfera; le quali riguardano i moti dell'atmosfera, la conservazione dell'energia, della massa e dell'umidità.

Nella terza parte vengono confrontati i due schemi di parametrizzazione dei fenomeni convettivi; quello di Kuo, implementato nella versione del modello attualmente operativa presso l'APAT, e quello di Kain-Fritsch che ci si prefigge di implementare nella nuova versione.

Lo schema di Kuo, sviluppato per modelli globali a bassa risoluzione (100 chilometri o più), genera la convezione in presenza di convergenza del flusso orizzontale di vapore d'acqua, senza tenere in conto l'instabilità atmosferica. Non opera cioè un riaggiustamento della CAPE (Convective Available Potential Energy) ma dei flussi di umidità: in questo modo viola il principio di causalità, in quanto in natura la causa della precipitazione convettiva non è la convergenza dell'umidità ma il rilascio della CAPE.

Lo schema di Kain-Fritsch, più recente rispetto a quello di Kuo e sviluppato appositamente per modelli LAM, cerca di modellare le correnti verticali ascendenti (*updraft*) e discendenti (*downdraft*) all'interno e all'esterno delle nubi convettive in modo da ottenere una rappresentazione dei flussi di massa.

La convezione viene innescata quando la colonna d'aria è convettivamente instabile, calcolando la quantità di vapore condensato e di precipitazione sull'intera colonna in modo da esaurire, in un certo numero di passi temporali, tutta la CAPE restituendo al calcolo delle variabili prognostiche (integrazione esplicita) un profilo convettivamente stabile o neutrale.

Nella quarta parte vengono descritte le caratteristiche del modello meteorologico PBOLAM con particolare riguardo alla parte di comunicazioni parallele tra i processi, attraverso la libreria di comunicazione MPI, e la metodologia adottata per inserire la nuova routine di Kain-Fritsch nel codice parallelo già esistente.

Il codice PBOLAM è un codice parallelo all'interno del quale il programma principale è la routine *PBolam.f90*. Al suo interno avvengono le principali operazioni, che possono essere schematizzate in tre fasi:

- *inizializzazione*, in cui vengono chiamate 5 routines di inizializzazione del modello e di MPI: routines di lettura da disco del file di parametri e dei file contenenti le condizioni iniziali e al contorno.
- *STEP*, in cui viene effettuata la vera e propria simulazione, attraverso la ripetizione (NSTEP volte) del ciclo di avanzamento nel tempo di un singolo passo temporale.
- *finalizzazione*, in cui vengono eseguite le routine di finalizzazione che disallocano i buffer utilizzati nelle routine di comunicazione, disallocano le variabili allocate nel modello e chiudono MPI.

Viene descritto il metodo delle cornici, usato per scambiare i dati con le comunicazioni tra i vari processi, e la divisione del dominio computazionale in sottodomini. Viene anche descritto il metodo usato per tradurre la routine di Kain-Fritsch dalla versione esistente scritta in Fortran77 a quella che verrà implementata nel codice parallelo scritta in Fortran90. Vengono inoltre definiti gli estremi locali di ogni sottodominio in cui dovrà essere eseguita la routine di Kain-Fritsch, la quale non viene

applicata a tutto il dominio computazionale.

L'ultima parte infine presenta i risultati di alcuni test: un caso di precipitazione intensa già in esame presso l'APAT (evento di Cipro del 4/3/2003) è stato simulato con le due versioni di QBOLAM facenti uso rispettivamente della routine di Kuo e di quella di Kain-Fritsch.

I test di prestazione mostrano una buona scalabilità di entrambe le routine, con un lieve aggravio di costo computazionale per Kain-Fritsch che tende a decrescere con il numero di processori; risultato interessante data la complessità della routine di Kain-Fritsch, di gran lunga maggiore di quella di Kuo.

Il confronto sulle piogge previste mostra che in questo caso la routine di Kain-Fritsch produce più precipitazioni di quella di Kuo, che contribuisce in misura trascurabile alla pioggia totale; questo si riflette in una maggiore aderenza della previsione ottenuta con Kain-Fritsch ai campi di pioggia osservati. In ogni caso, una valutazione dell'effettivo incremento di prestazione dovuto all'introduzione del nuovo schema richiede un trattamento su base statistica di una serie sufficientemente lunga di simulazioni.

**Implementation of Kain-Fritsch parameterization scheme for convective precipitation on the PBOLAM model over ALTIX SGI parallel machine
APAT - University of Rome "La Sapienza"**

Simona Flavoni

*Tutors APAT: Marco Casaioli
Martina Bussettini*

The QBOLAM (QUADRICS BOlogna Limited Area Model) meteorological limited area model, operating at APAT (Agenzia per la Protezione dell'Ambiente e per i Servizi Tecnici) from year 2000, is implemented on a QUADRICS parallel calculator (APE-100 with 128 processors). It provides numerical forecasts over the whole Mediterranean Sea, with a 10-km step, as a part of the Idro-Meteo-Mare System, also including wave and marigraphic models.

Model performance verification activity, especially about precipitation forecast, was firstly performed at DSTN (Dipartimento dei Servizi Tecnici Nazionali), then at APAT; it evidences a good model forecast quality when compared to models with higher resolution and more advanced parametrization schemes.

A good performance of the QBOLAM model is found especially on intense precipitation events, which are typical of Mediterranean wet season (October-May); whereas forecast quality decreases on typical summer events, characterized by convection in presence of orography and in absence of synoptic (frontal) forcing. This fault seems to be associated to the Kuo moist convection parametrization scheme implemented in QBOLAM to represent subgrid-scale convective phenomena.

In the future evolution of the Idro-Meteo-Mare System, the model code should be migrated on a new platform, an SGI ALTIX 350 supercluster, which does not present the technical shortcomings imposing the use of the Kuo scheme in the implementation on the QUADRICS platform.

Results available in literature, both from theory and from many research groups' experience, suggest to employ, in the new model version (PBOLAM, Parallel BOLAM), the more recent Kain-Fritsch convective parametrization scheme, including explicit representation of the physical phenomena involved in convective precipitation.

Firstly, physical phenomena involved in convective precipitations are presented, in particular the three necessary conditions for convective precipitation: moist instability, presence of moisture and a lifting mechanism.

Then we introduce the equations for atmospheric phenomena, which represent atmosphere motions, and conservation of energy, mass and moisture.

In the following, two convective parameterization schemes are compared: the Kuo scheme, used in the present model version; and the Kain-Fritsch scheme, chosen for the new model implementation.

The Kuo scheme, which was developed for low-resolution global models (100 km or more), produces convection in correspondence of horizontal moisture flux conver-

gence, without considering atmospheric instability. In other words, it adjusts moisture fluxes instead of CAPE (Convective Available Potential Energy), so that it violates the causality principle, since in nature convective precipitation is due to CAPE release rather than moisture flux convergence.

The Kain-Fritsch scheme, developed precisely for LAM models and more recent than the other, includes representation of updraft and downdraft currents inside and outside the convective cloud, so that mass fluxes are represented explicitly.

Convection is triggered by conditional instability of the air column, by calculating the precipitation and condensed water vapor amount over all the column until, after a number of time steps, the CAPE vanishes and a stable or neutral profile is provided to the routine for explicit time integration of the prognostic variables.

The next part describes the PBOLAM meteorological model characteristics, especially about the communications between processors, which occur through MPI library, and the methodology used to implement the Kain-Fritsch routine in the parallel code.

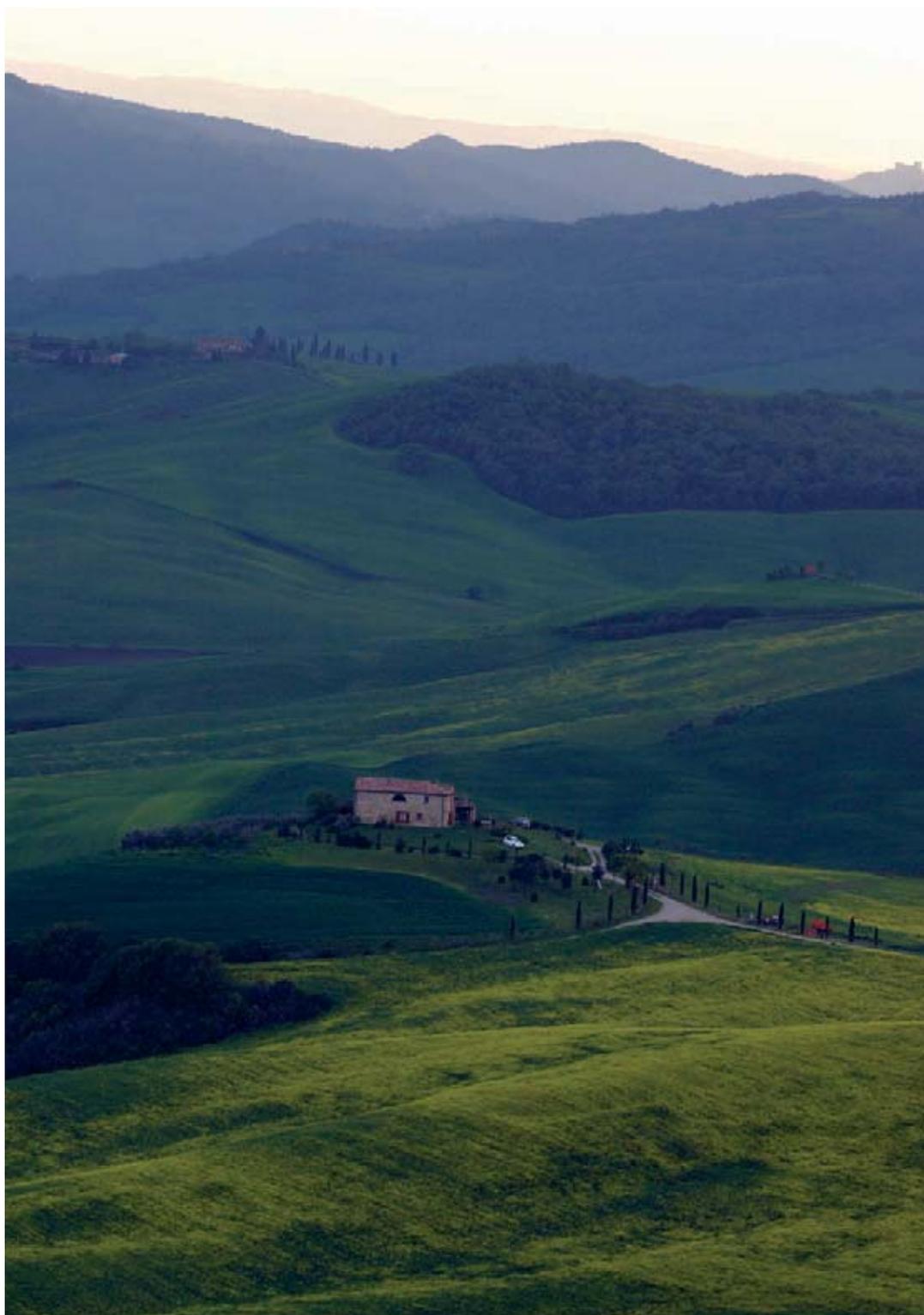
The main program of the PBOLAM parallel code is `PBolam.f90`; its main operations can be outlined as follows:

- *inicialization*: 5 routines of inicialization, of MPI and of model, are called, in order to read the parameter file, and the initial and boundary conditions data files.
- *STEP*: it is the actual simulation routine, which repeats NSTEP times the single cycle.
- *finalization*: these routines deallocate buffers used by communications, and the variables allocated in the model; and finalize MPI.

We describe the so-called “frame method”, used to exchange data by communications among all processes, and the computational domain division into subdomains. We also describe the method used to translate the Kain-Fritsch routine from Fortran77 to Fortran90. We define inside every subdomain the area in which it would be applied the Kain-Fritsch routine.

During performance tests, both the Kain-Fritsch and the Kuo routines display a good scalability: computational cost of the first one is slightly heavier than the cost of the second one, but the difference tends to decrease as the number of processors increase. This is a remarkable result, since the Kain-Fritsch routine is by far more complex than the Kuo one.

An intercomparison of model precipitation forecasts for a selected case-study (Cyprus, March 4, 2003) shows that the Kain-Fritsch routine produced much more rainfall than the other, which in its turn provides a negligible contribution to total precipitation. Moreover, when using the Kain-Fritsch routine, forecast field shows a better agreement with the observed rainfall pattern. Anyway, a statistical analysis over a long enough forecast series is needed to verify the actual performance improvement due to the implementation of the new convection scheme.



Valutazione ex-post dell'efficacia di alcuni interventi di difesa del suolo realizzati con tecniche di ingegneria naturalistica
Università degli Studi di Roma "La Sapienza"

Dr.ssa Ing. Valeria Crisi

Tutor APAT: Dr. Geol. Alessandro Trigila

In questa tesi è stata svolta l'analisi dell'efficacia di alcuni interventi di Ingegneria Naturalistica eseguiti su tre corsi d'acqua del Lazio (Rio Inferno, Rio Saetta, Rio Valleluce). I casi di studio esaminati fanno parte di un complesso progetto regionale di riassetto del territorio (L. 471/94), in cui il ricorso all'Ingegneria Naturalistica costituiva un requisito preferenziale per la selezione preliminare dei progetti.

Si sono dunque individuati due obiettivi specifici da conseguire

- Effettuare il monitoraggio post operam mirato alla valutazione dello stato delle opere eseguite, e della loro compatibilità ambientale, a distanza di 4 o 5 anni.
- Applicare il "modello stocastico del deflusso indice" come nuovo e valido strumento di progettazione per questo tipo di interventi che permetta la determinazione del livello idrico medio (h_{medio}) che si mantiene mediamente costante per tutto l'anno.

La tesi si articola in tre capitoli.

Nel capitolo 1 si descrive l'*Ingegneria Naturalistica* e le finalità per le quali vengono realizzati questo tipo di interventi piuttosto che quelli che utilizzano il calcestruzzo o altri materiali ad elevato impatto ambientale. Le finalità dell'I.N. sono tecnico-funzionali, naturalistiche, paesaggistiche ed economiche e per il loro raggiungimento è necessario un approccio multidisciplinare che prevede, per la progettazione degli interventi, un'analisi generale delle caratteristiche ecomorfologiche stazionali per conoscere approfonditamente lo stato del territorio, e le mutue interferenze tra il sistema ecologico, fisico ed antropico. Ciò consente di individuare le azioni di difesa del suolo necessarie per la mitigazione del rischio.

Nel capitolo 2 si presenta l'attività di *monitoraggio post operam* svolta sui tre corsi d'acqua (Rio Inferno, Rio Saetta, Rio Valleluce) per valutare la condizione della parte strutturale, la percentuale di attecchimento delle piante e il loro stato di salute e per verificare se tali opere sono diventate parte integrante dell'ambiente o se si presentano estranee ad esso. Il monitoraggio viene eseguito tenendo conto delle informazioni ricavate dai monitoraggi *ante operam* ed *in opera* effettuati da un altro gruppo di monitoratori; per eseguirlo sono stati necessari diversi sopralluoghi; è stata anche predisposta una scheda di valutazione che sia di utilizzo immediato sul campo. La qualità dei corsi d'acqua, prima degli interventi, era decisamente bassa per l'elevata presenza di rifiuti; le fasce ripariali fortemente degradate e ridotte a piccoli lembi. Dopo aver esaminato i progetti esecutivi ed aver effettuato sopralluo-

ghi si è osservato che nella generalità dei casi gli interventi risultano in buono stato e ben inseriti nell'ambiente.

In particolare attraverso l'utilizzo delle schede di monitoraggio e di schede per la valutazione della qualità ambientale, per ogni corso d'acqua, è emerso che:

- la percentuale di attecchimento delle talee è diminuita rispetto al sopralluogo eseguito un anno dopo la fine dei lavori;
- le opere non hanno subito alcun cedimento strutturale;
- la naturalità dei tre corsi d'acqua risulta non particolarmente elevata, in quanto l'ambiente circostante è mediamente antropizzato e persistono tuttora, in alcuni tratti, vecchie sistemazioni idrauliche in cls.

Nel capitolo 3 si esegue un'analisi idrologica innovativa applicando il metodo del deflusso indice con il quale determinare le curve di durata delle portate (CDT, CDA) relative alle sezioni non strumentate dei bacini studiati, facendo riferimento a bacini strumentati (Liri a Sora, Rapido a Sant'Elia Fiumerapido, Sacco a Ceccano, Melfa a Picinisco) per i quali è stato possibile determinare le curve di durata sperimentali. Con questo metodo si vuole proporre un modo per valutare il livello idrico (h_{medio}) che mediamente si mantiene costante nel corso dell'anno e che consente quindi di individuare la posizione ottimale per la messa a dimora delle piante o delle talee. Questo risulta un parametro importante perché esistono delle piante che, non tollerando periodi di sommersione maggiori di una settimana, muoiono per asfissia a causa della sommersione prolungata. Dai sopralluoghi è possibile osservare la presenza di tali piante che hanno avuto il tempo e le condizioni per svilupparsi resistendo solo alle sommersioni di breve durata relative alle piene straordinarie. Da queste curve e dalle scale di deflusso, costruite per alcune sezioni dei suddetti corsi d'acqua, dopo aver individuato la Q_{g355} relativa al giorno 355-esimo (d_{355}), si è estrapolato il parametro " h_{medio} ", il livello di piena medio annuale. Il risultato di questa analisi sperimentale è stato validato dalle misurazioni effettuate direttamente in situ. Il livello idrico corrispondente risulta congruente a quello ottenuto applicando il modello del deflusso indice.

In conclusione nei casi esaminati si rileva la necessità di eseguire interventi di manutenzione delle parti vive che si sono sviluppate notevolmente, raggiungendo diametri di circa 10 cm. Tale sviluppo ha conferito alla talea, di per sé molto elastica, una maggiore rigidità e quindi una maggiore facilità a spezzarsi. Le piante spezzate andrebbero ad ostruire così, la sezione dell'alveo limitando l'area per il deflusso delle portate. Le parti inerti, invece si trovano in buono stato e non necessitano, al momento, di alcun intervento manutentorio.

Gli interventi realizzati hanno complessivamente raggiunto gli obiettivi preposti, migliorando i tre corsi d'acqua e il territorio circostante, conferendo loro una maggiore qualità ambientale e proteggendo le sponde dell'alveo dai fenomeni d'erosione e le strade e i manufatti adiacenti da possibili esondazioni.

**Evaluation “ex post” of the effectiveness of some activities of earth defence environment obtained by naturalistic engineering techniques.
University of Rome “La Sapienza”**

Valeria Cristi

Tutor APAT: Alessandro Trigila

In my degree thesis I analysed the effectiveness of the activities regarding three rivers of our region (Lazio): “River Inferno”, “River Saetta” and “River Valleluce”. The studies reviewed belong to a Regional project for reorganization of the territories (Law 471/94), where the use of naturalistic engineering techniques was the essential requirement for the selection of the projects.

I identified two specific targets to be achieved:

- Monitoring the system “post operam” to evaluate the works executed conditions and their impact on the territories after 4 or 5 years.
- Apply the “stochastic model of flow index” as a new instrument for projecting such a work to allow the control of medium flow (h_{medium}) of the rivers that is constant all the year time.

My thesis is organized in three chapters.

In the first chapter I describe the naturalistic engineering and the targets to be achieved without the use of concrete or other materials which have a strong impact on the environment. The purposes of naturalistic engineering are technical-functional, naturalistic, and economical. For this reason it is necessary to use a multidisciplinary approach that involves a deep analysis of ecomorphologic conditions to understand the territory and the mutual interferences among the ecological, physical and anthropic systems.

All of these elements allow us to understand the defence actions necessary to reduce the risk in the territory.

In the second chapter, I describe the monitoring activities made on the three rivers: “River Inferno”, “River Saetta” and “River Valleluce” to evaluate the situation of structural part, the percentage of taking roots of the plants and their health in order to verify if the works made are now integrating part of the environment or not.

The monitoring takes into account the information received by other groups of people that made it “ante operam” and “in opera”. To achieve the results, many inspections were made using an evaluation form to be completed on site. The rivers quality prior to action was very bad because of a large amount of rubbish discharged into the river. The protection borders were seriously damaged and almost non-existent.

After the repairs the situation appeared to be much better.

- The percentage of plants taking root decreased one year later.
- The works did not have any structural collapse.
- The natural aspect of the three rivers appears low because it is damaged by the human being, with the visible impact of the old hydraulic works.

In the third chapter I describe an innovative hydrologic analysis applying the “flow index method” to define the curves of timing flow (CDT; CDA) related to the sections without instruments. With reference to the sections with instruments (river Liri in Sora, river Rapido in S. Elia Fiumerapido, river Sacco in Ceccano, river Melfa in Picinisco), it was possible to measure the experimental curves of term.

With this new method I wish to propose a new way to evaluate the water level (h_{medium}) that throughout the year is constant, permitting the definition of the optimal position for the allocation of trees and plants.

This element is very important because there are plants that can not be under water for more than one week. They die of asphyxia because of a long period underwater. During the inspections I observed that some plants only a very short immersion in the water. From these curves and scales of flow, made for some sections of the before mentioned rivers, after defining the Q_{d355} (quantity) related to day 355 (d_{355}), I obtained the parameter h_{medium} as year medium level of the river.

The result of this experimental analysis was validated by the measures made directly on site. The related water level is suitable with that obtained by the “flow index model”.

Conclusions: in the examined cases I understood the necessity of plant maintenance because their impact when increasing to a dimension over 10 cm. The growth of plants over this dimension can cause them to be broken down by the flow of the river. This can change the section of the river modifying its flow.

The executed works allow us to achieve our targets, improving the quality of the three Rivers and the surrounding territory, decreasing the risk of out flooding in the fields.

Università degli Studi di Roma "La Sapienza"
**Il GIS nello Studio di Impatto Ambientali dei Campi Elettromagnetici
di Bassa Frequenza**

Dr.ssa Ana Teresa da Silva Pereira

Tutor APAT: Ing. Michele Munafó

Tutor esterno: Ing. Valerio Franchina

Nell'ambito della Tesi del Master di Secondo Livello in Sistemi Informativi Geografici, Applicati alla Pianificazione e alla Progettazione del Territorio Urbano e Rurale è stato sviluppato e testato, nella fase di stage realizzato all'APAT (Agenzia per la Protezione dell'Ambiente e dei Servizi Tecnici), una metodologia per lo studio d'impatto ambientale degli impianti elettrici di bassa frequenza mediante l'uso dei Sistemi Informativi Geografici. Le attività sono state svolte nell'ambito del Sistema Nazionale Conoscitivo e dei Controlli Ambientali (SINAnet), finalizzato alla condivisione e diffusione delle informazioni ambientali a livello nazionale e, nel caso specifico, al loro inquadramento territoriale.

"La paura delle "onde elettromagnetiche" agita da diversi anni l'opinione pubblica. Ci si preoccupa dei possibili danni causati dalle esposizioni a quest'agente fisico invisibile, impalpabile, che penetra dappertutto e si diffonde sempre di più, trovando continuamente nuove applicazioni in ambito militare, industriale e dei servizi di pubblica utilità"⁴.

La metodologia che si discute ha come obiettivo di evidenziare le potenzialità dei Sistemi Informativi Geografici in analisi di microscala, nella pianificazione e ordinamento del territorio in ambito sia urbano sia rurale. In consonanza della gestione di questo tipo d'infrastruttura sono stati elaborati due progetti con l'uso di due software distinti, che sono ArcGis 9 e WinEDT 5.

Il primo progetto è stato realizzato in ambiente ArcGis, nel qual sono stati sviluppati diversi progetti in ambiente ArcMap e ArcCatalog e in ambiente ArcScene (3D). Questo software ha enormi potenzialità tra cui, la visualizzazione, la creazione, l'elaborazione e l'analisi di dati di diverse nature. Il secondo in ambiente WINEDT, essendo quest'ultimo un software più specifico per le applicazioni del calcolo del campo magnetico immesso dagli elettrodotti. L'interesse è stato proprio quello di approfittare delle potenzialità evidenziate in ciascun software e cercare la loro interoperabilità in modo da verificare i possibili interventi nel territorio visto che i sistemi informativi geografici sono potenti strumenti d'aiuto ai processi decisionali.

Per esaminare l'impatto delle linee elettriche su parte del territorio comunale, si è fatto riferimento alla Carta Tecnica Regionale 374140 in possesso dell'APAT in formato raster 1:10000 e alla Ortofoto 374140 in formato raster a colori alla scala

⁴ Gazzetta Ambiente, 1999.

1:10.000 fornite dalla stessa Agenzia. In questa cartografia si potevano identificare le linee elettriche in analisi e i rispettivi sostegni, però la sua definizione non era adeguata per questo tipo d'analisi, una volta che si esige la massima accuratezza dei dati; quindi si è preferito andare in campo e prelevare i tralicci con l'ausilio di un GPS portatile e un palmare. Di seguito i dati sono stati portati dentro il software ArcMap 9 dove si sono fatte diverse procedure d'elaborazione, edizione e analisi dei dati tramite gli strumenti disponibili nel software. Nel frattempo ci si è reso conto che con questo software non era possibile calcolare il campo magnetico indotto dagli impianti elettrici, quindi si sono immessi i dati acquisiti dentro un altro software GIS, il WinEDT fornito gentilmente dalla società CITEC.

L'attività d'integrazione dei dati riguardanti gli elettrodotti e il loro impatto sono stato svolto in ambiente W/inedtELF (questo comando gestisce tutte le operazioni di analisi e valutazione dei campi elettromagnetici di bassa frequenza). In esso sono stati elaborati diverse analisi modo da poter individuare l'area o singoli edifici dove il campo magnetico supera le normative delle leggi vigenti. Questo processo è stato elaborato dopo la consultazione approfondita delle leggi che riguardano questo tipo di problematica, seguita della profonda ricerca che riguarda, il rischio d'impatto elettromagnetico nella popolazione e le conseguenze sulla loro salute realizzate dalle entità competenti.

L'area in analisi fa parte del Municipio XII del Comune di Roma. L'area intorno alle linee elettriche è abbastanza edificata. In quest'area sono presente due scuole, una materna e un'altra elementare.

Preoccupazioni sono state espresse per l'esposizione campi magnetici (ELF) a frequenze industriali di (50/60 di hertz). Queste potrebbero condurre ad un aumento della incidenza di cancro in bambini ed in altri effetti avversi sulla salute. Questi studi suggeriscono che i bambini esposti ai campi magnetici ELF sono associati ad un elevato rischio della leucemia. I risultati di questo progetto hanno aiutato a identificare diversi casi, dove l'esposizione ai campi magnetici di bassa frequenza è molto superiore ai limiti dalla legge italiana vigente. Queste inchieste sono state studiate più approfonditamente nell'ultima parte del lavoro. Questa metodologia ha dimostrato l'importanza degli attrezzi di GIS nell'amministrazione e nella riqualificazione del territorio. I risultati sono stati ottenuti velocemente, rispetto ad analisi simile effettuata senza l'aiuto della tecnologia GIS. Oggi i GIS sono un attrezzo fondamentale per la pubblica amministrazione, per caratterizzare le zone al rischio in modo da migliorare l'amministrazione corrente e la progettazione delle pratiche.

**GIS and Environmental Assessment of Extremely Low Frequency
Electromagnetic Fields
University of Rome "La Sapienza"**

Ana Teresa da Silva Pereira

Tutor APAT: Michele Munafó

Tutor esterno: Valerio Franchina

During training phase for the Thesis of the Master of Second Level in Geographic Information Systems, applied to the Management and Planning of the Rural and city Territory carried through the APAT, (The Agency for Environmental Protection and Technical Services), it has been developed and tested a methodology for studying the impact of the electromagnetic fields at power frequencies (50/60 Hz), the utility of the Geographical Information Systems in this kind of study has been tested.

This activity has been carried out within the national system for the environmental control (Sinanet), aimed at the sharing and dissemination of environmental information at national level.

The fear of the "electromagnetic waves" from various years is agitating the public opinion. Concerns have been expressed about the exposure to extremely low frequency (ELF) magnetic fields at power frequencies (50/60 H). As societies develop, greater use of certain technologies leads to increasing exposure to static electric and magnetic fields. This is especially the case in industry, transport, power transmission, research and medicine. Possible health effects from static fields have never been properly assessed. Given the rapid expansion of medical devices and imminent introduction, potentially on a large scale, of magnetic levitation transport systems that use strong static magnetic fields, possible health impacts need to be properly assessed.

The methodology that is discussed has the objective to put into evidence the potentialities of GIS in micro scale analysis, in the planning and management of the urban and rural areas. For the management of this type of infrastructure two different projects have been elaborated, with the use of two different software: ArcGis 9 and WinEDT 5.

The first project has been realized in ArcGis environment, in which has been developed various plans in different environments, like ArcMap and ArcCatalog and ArcScene atmosphere (3D). This software has enormous potentialities among which are the visualization, the creation, the elaboration and the analysis of data of various types. The second project has been realized in WINEDT environment. This software is more specific for the calculation of the magnetic field emitted from the trellis at power frequencies (50/60 Hz). The interest of this project was to find out the potentialities of each software and to try their Inter operability so as to verify their possible use.

In order to examine the impact of the magnetic fields at power frequencies (50/60 Hz) on part of the communal territory, we used reference to the Regional Technical

Map 374140 in raster format at a 1:10000 scale and the colours Orthophoto 374140 in raster format to scale 1:10.000, provided by APAT. In this cartography it could be identified the power wires analysed. It was obvious that the resolution was not particularly fit this type of analysis, that asks for the maximum accuracy of the data; therefore we preferred to go to the field and to survey the trellis with the aid of a portable GPS and with a pocket PC. Afterwards, data have been processes with the software ArcMap 9 where various procedures of elaboration, editing and analyses of the data have been made. In the meantime we realized that with this software it was not possible to calculate automatically the magnetic field induced from power frequencies (50/60 Hz), therefore was transferred the acquired data another software GIS, the WinEDT supplied kindly from society CITEC.

The activity of integration of the magnetic fields data and their impact has been carried out using the command WinEdt/ELF (this command manage all the operations of analysis and assessment of the electromagnetic fields with extremely low frequency). In W/inedt/ELF, various analyses were performed to characterize the area or single buildings, where the magnetic field exceeds the limit indicated by the Italian Laws that were previously analysed in depth).

The analysed area is part of XIIIth district of Rome. The area around to the power wires is densely built up. In this area two schools are present, one maternal and an elementary one.

Concerns have been expressed that exposure to extremely low frequency (ELF) magnetic fields at power frequencies (50/60 Hz) could lead to an increased incidence of cancer in children and other adverse health effects. These studies suggest that children exposed to ELF magnetic fields are associated to a higher risk of leukemia.

The results of this project helped in identifying different cases where the exposure to extremely low frequency (ELF) magnetic fields at power frequencies (50/60 Hz) is much higher than to the limits set by the law. These case studies have been studied in more depth in the last part of the work.

This methodology demonstrated the importance of GIS tools in the management and requalification of the territory. The results were obtained in a relatively fast way, compared with similar analysis performed without GIS. Nowadays the GIS is becoming a fundamental tool for every public administration, for characterizing areas at risk and for choosing ways to improve current management and planning practices.

Mappe di temperatura ottenute mediante elaborazione di dati satellitari e integrate in un Sistema Informativo Geografico
Università degli Studi di Bari

Dr.ssa Annalisa Palazzo

*Tutors APAT: Ing. Valter Sambucini
Ing. Michele Munafò
Ing. Giuliano Cecchi*

Questo lavoro si propone come obiettivo lo studio della possibilità di integrazione tra i dati puntuali di temperatura del mare, misurati in varie stazioni di misura lungo le coste italiane, con lo stesso dato di temperatura ricavato mediante elaborazione di dati satellitari provenienti dal sensore Modis (Moderate Resolution Imaging Spectrometer) di proprietà della NASA (*National Aeronautics and Space Administration*). Si parla, in tal caso, di Sea Surface Temperature (SST).

La necessità di compiere questo studio deriva dalla scarsa disponibilità temporale e spaziale delle misure puntuali rispetto ai dati satellitari Modis, disponibili gratuitamente sul sito della Nasa e aventi copertura globale. In tale lavoro è stato studiato, quindi, l'accordo tra le due serie di misure di temperatura dimostrando che è possibile usare la stima di temperatura ottenuta elaborando il dato satellitare al posto delle misure effettuate in sito con una buona precisione ottenendo così una notevole riduzione dei costi e una maggiore copertura spaziale e temporale.

La Nasa fornisce un prodotto di SST calcolato, utilizzando i dati Modis, mediante un algoritmo standard che ha una precisione di circa un grado in mare aperto. È importante osservare che tale prodotto è stato realizzato tenendo conto di tutti i problemi legati all'elaborazione del dato satellitare quali la presenza di pixel nuvolosi, le correzioni dovute alla presenza dell'atmosfera e la presenza di pixel contaminati a causa della vicinanza alla terra. Questo ha portato ad un dataset di punti disponibili in corrispondenza delle stazioni di misura a mare piuttosto ridotto.

Nella prima parte del lavoro ho analizzato l'adattabilità di tale prodotto (che d'ora in avanti chiamerò prodotto Modis di SST) lungo le coste italiane eseguendo il confronto per l'anno 2003 tra la temperatura stimata dai dati satellitari e la temperatura misurata direttamente per ciascuna stazione di misura lungo le coste pugliesi. Il confronto ha rilevato un accordo tra le due serie di misure di circa un grado come ci si aspettava, ma la scarsità di punti disponibili per il confronto non ha permesso di dire con un buon margine di certezza che il prodotto Modis di SST si potrebbe utilizzare lungo le coste italiane bene come in mare aperto. Perciò, è stato necessario implementare un modello specifico per le coste cercando di ottimizzare i coefficienti dell'algoritmo standard utilizzato per il calcolo della SST.

L'elaborazione di questo modello ha richiesto l'implementazione di maschere per l'individuazione di pixel nuvolosi utilizzando dei criteri differenti rispetto a quelli utilizzati nel prodotto Modis di SST. Questo è stato fatto abbastanza semplicemente riducendo la severità dei test fatti sulle nuvole in modo da conservare l'informazio-

ne costiera. Di solito, infatti, i pixel costieri sono scartati dalle maschere di nuvole fornite sul sito della Nasa, perché spesso contaminati da sedimenti, sostanze gialle dovute alla presenza della terra.

Per la determinazione dei coefficienti, ho scelto un set di dati per la calibrazione del modello mediante confronto con i valori di temperatura misurati direttamente a mare e un set per la validazione dello stesso in modo da poter verificare il set di coefficienti trovati su un altro dataset di punti.

Determinati i coefficienti ho eseguito il confronto per l'anno 2003 tra la temperatura stimata dai dati satellitari, utilizzando il nuovo algoritmo, e la temperatura misurata direttamente per ciascuna stazione di misura lungo le coste pugliesi. Il confronto ha rilevato un maggior numero di pixel disponibili rispetto al caso del prodotto Modis di SST sebbene l'accordo tra la temperatura misurata e la temperatura stimata da satellite sia leggermente inferiore rispetto al prodotto Modis di SST.

Il prodotto ottimizzato è comunque più adatto rispetto al prodotto Modis di SST ad essere utilizzato lungo le coste, mentre nulla si può dire sulla situazione in mare aperto.

Nell'ultima parte del lavoro, ho importato i risultati ottenuti in un sistema informativo geografico (GIS) realizzando una mappa di temperatura per il prodotto Modis di SST ed una per il prodotto di SST ottimizzato. Inserendo nel GIS, un layer relativo alle temperature misurate a mare, è possibile fare un confronto immediato tra la temperatura del mare misurata e la temperatura del mare stimata dai dati satellitari.

Al fine di rendere tali risultati consultabili da un utente esterno ho pubblicato il progetto sul sito web Cartanet dell'Apat, in cui è possibile effettuare tutte le operazioni di interrogazione dei layer disponibili e fare un confronto immediato, come nel GIS, tra la temperatura misurata e quella stimata.

Una differenza di temperatura di poco più di un grado tra le due serie di misure rende l'esperimento riuscito ed apre la strada all'utilizzo dei dati satellitari per ricavare alcuni parametri fisici con una notevole riduzione dei costi ed una copertura spaziale e temporale decisamente superiore rispetto al caso di misura diretta in sito.

Temperature maps obtained by satellite data computing and integrated in a Geographical Information System (GIS)
APAT - University of Bari

Annalisa Palazzo

*Tutors APAT: Valter Sambucini
Michele Munafò
Giuliano Cecchi*

In this work, we speak about the possibility to integrate measures of the sea temperature along the Italian coastal zone and the sea surface temperature (SST) derived from satellite data. To accomplish this, we have used Modis⁵ sensor data.

The main reason for the present work is that measures on site are lacking in spatial and temporal availability, while Modis data, which are free on the NASA web site, have a global cover. We have studied the agreement between the two series of measures, and have shown that it is actually possible to use values of the SST instead of those from punctual measures, thus obtaining the same results with a lower cost and a better spatial and temporal cover.

The SST product supplied by NASA, which is calculated with a standard algorithm, has a precision of a degree in the ocean; but this algorithm provides only a small dataset, because Modis team reject all unclean pixels. Spurious pixels may come from clouds, atmospheric correction, and earth influence.

In the first part of this work, we analyse the behaviour of the Modis SST product along the Puglia coast, by making the comparison between Modis SST product and measures on site during the year 2003.

The comparison has shown that there is an agreement between the two series of measures, up to 1°C precision, but, as pointed out before, the dataset is too small to affirm that Modis SST product may be used along Italian coast as well as in the ocean. So we have implemented a specific model for Italian coast, optimizing the coefficients of the standard algorithm.

The processing of this model has requested implementation of masks to individuate cloud pixels, using different methods compared with those of the Modis SST product. We have selected a first dataset to calibrate the model by evaluating the free parameters, and a different one to validate it, making a comparison with measures on site.

Once the coefficients were known, we have carried out a comparison, using the new algorithm, between the SST calculated by satellite measures and the sea temperature for every measure coastal station in Puglia during the year 2003. The comparison has shown that we get many more available pixels than those we obtained with

⁵ Modis stands for Moderate Resolute Imaging Spectrometer, and it is a NASA (National Aeronautics and Space Administration) satellite.

the standard Modis product of SST.

We have also found that the optimized product gives better results along the coasts, while it is not possible to have any conclusive evidence about the best algorithm in the ocean.

In the last part of this work, we have imported the results in an Informative Geographic System and we have carried out two SST maps, both using the Modis product and using the optimized product. We have also imported in the GIS the layer of the sea temperature measured on site, so it is possible to compare easily the measured sea temperature and the sea temperature estimated by satellite data.

Then, in order to make our work accessible by an external user, we have published the project on the Cartanet website, on which it is possible to make on line all the previously described operations.

In conclusion, we have shown that it is possible using satellite data to derive the sea surface temperature with lower costs and a better spatial and temporal cover. A difference of temperature of a little more than 1°C between the two series of measures indicates that the initial project can actually be performed. Our work suggests that it could be very useful to implement this procedure also for other parameters of interest.





Caratterizzazione di rivelatori passivi di tracce nucleari per la misura di RADON INDOOR
APAT - Università degli Studi di Roma "La Sapienza"

Arch. Rosaria Ippolito

Tutor APAT: Dr. Giancarlo Torri

Tutor esterno: Prof. Romolo Remetti

L'esposizione al radon in ambienti confinati costituisce la maggiore fonte di rischio da radiazioni ionizzanti per la popolazione, in assenza di incidenti o esplosioni nucleari. A livello mondiale, ove si valuta una concentrazione media di circa 40 Bq/m³, il radon contribuisce per circa il 43 % alla dose efficace totale. In Italia, la concentrazione media, valutata a seguito di un'indagine nazionale condotta tra la fine degli anni 80 e i primi degli anni 90 dall'ANPA, dall'ISS e dalle regioni, è risultata 70 Bq/m³. La tecnica di misura della concentrazione di radon maggiormente utilizzata in tutto il mondo, ai fini della valutazione del rischio, è basata sui rivelatori di tracce nucleari a stato solido – SSNTD's – in particolare per la loro proprietà di integrare la concentrazione di radon per lunghi periodi di esposizione (mesi) e per la possibilità di effettuare molte misure contemporaneamente. L'APAT ha programmato un'attività di studio sulla metodologia per la individuazione delle zone ad elevata probabilità di alte concentrazioni di radon. Sono previste circa 12.000 misure in 3.000 abitazioni delle province di Roma e Viterbo. Nell'ambito di questo studio il presente lavoro ha riguardato la caratterizzazione di circa 20.000 rivelatori de tipo PADC (carbonato poliallico diglicolico) commercialmente noti con la sigla CR39 che saranno utilizzati nell'indagine. In particolare sono stati analizzati: la riproducibilità del fondo, la riproducibilità della efficienza dei rivelatori, è stata effettuata una taratura e sono stati presentati i risultati di una partecipazione ad un esercizio di interconfronto internazionale.

**Characterization of passive nuclear tracks detectors for measure
of RADON INDOOR
APAT - University of Rome "La Sapienza"**

Rosaria Ippolito

Tutor APAT: Giancarlo Torri

Tutor esterno: Romolo Remetti

The exposure to the radon in indoor dwellings and workplaces, constitutes the greater source of risk from ionising radiation for the population, in absence of incidents or nuclear outbreaks.

To world-wide level, where currency a medium concentration of approximately 40 Bq/m³, the radon contributes for approximately 43 % to the effective dose total. In Italy, the medium concentration, estimated as a result of a national survey between the end of years 80 and first of years 90 from the APAT (ex ANPA), the ISS and the regions, has turned out 70 Bq/m³.

The technique of measure of the concentration of radon mainly used all over the world, to the ends of the risk assessment, is based on solid state nuclear tracks detectors – SSNTD' s – in particular for their property to integrate the concentration of radon for long periods of exposure (months) and for the possibility to carry out many measures at the same time. APAT has programmed a study activity on the methodology for the location of the areas to elevated probability of high concentrations of radon, and previewed approximately 12.000 measures in 3.000 dwellings of the provinces of Rome and Viterbo. In the within of this study the present job has regarded the characterization of approximately 20.000 detectors of type PADC (polyallyl diglycol carbonate) commercially known with acronym CR-39 that will be used in surveying. In particular, many tests have been done about the reproducibility of the background, the reproducibility of the efficiency of detectors, and the calibration has been carried out. As qualify control, the results of the participation to an exercise of international inter-comparison have been reported.



AREA TEMATICA 8
CULTURA AMBIENTALE
SVILUPPO SOSTENIBILE

THEMATIC AREA 8
ENVIRONMENTAL CULTURE AND
SUSTAINABLE DEVELOPMENT



**Analisi tecnica comparata del quadro di riferimento progettuale degli studi di impatto ambientale di centrali termoelettriche a ciclo combinato
APAT - Università IUAV degli Studi di Venezia**

Dr. Andrea Bugliosi

Tutor APAT: Dr. Angelo Colombini

Su proposta dell'Università IUAV di Venezia, l'APAT ha attivato, presso le sue strutture, un tirocinio di formazione ed orientamento che vede coinvolto il tirocinante Andrea Bugliosi ed il Dipartimento Stato dell'Ambiente e metrologia ambientale - Servizio Analisi e Valutazioni Ambientali.

La presente convenzione (APAT prot.3494 del 30 gen. 2004) rientra nelle attività di promozione volte ad agevolare le scelte professionali attraverso l'interazione diretta tra la realtà dello studio e il mondo del lavoro.

Per questo tirocinio di formazione vengono designati un tutor didattico, in veste di responsabile didattico-organizzativo, nella persona del Prof. Virginio Bettini, ed un tutor agenziale, nella persona del dott. Angelo Colombini (AMB-VIA).

L'oggetto dell'attività di tirocinio è l'analisi comparata degli studi di impatto ambientale, ovvero l'analisi tecnica comparata del quadro di riferimento progettuale degli studi di impatto ambientale riferiti a centrali termoelettriche a ciclo combinato. L'obiettivo è quello di realizzare – per particolari categorie di opere quali le centrali termiche per la produzione di energia elettrica mediante la tecnologia del ciclo combinato di cui sono pervenuti in APAT i relativi studi di impatto ambientale – una comparazione diretta tra parametri fisici e tecnologici propri dell'aspetto progettuale dell'opera. L'analisi di comparazione intende fornire una classificazione tra le centrali in base a fattori simili o diversi e, contemporaneamente, a dimensionare i parametri coinvolti.

L'attività di tirocinio riveste dunque una particolare importanza per entrambe le parti della convenzione, in quanto costituisce un prezioso strumento che permette di integrare l'attività professionale con l'attività formativa e la ricerca scientifica.

Comparative technical analysis of the project section of the environmental impact studies on combined cycle power plants
APAT - University of Venice "IVAV"

Andrea Bugliosi

Tutor APAT: Angelo Colombini

On suggestion of IUAV University of Venice, APAT has activated, in its structures, an apprenticeship of formation and careers guidance, that involves the apprentice Andrea Bugliosi and the "Dipartimento Stato dell'Ambiente e metrologia ambientale - Servizio Analisi e Valutazioni Ambientali".

Within this convention, two tutors are designated: an educational tutor, Virginio Bettini, as didactic-organizational responsible, and a company tutor, Angelo Colombini.

This convention is included among the activities of promotion intended to facilitate the professional choices through the direct interaction between study and work realities.

The subject of the activity of apprenticeship is the comparative analysis of the studies of environmental impact, or rather the comparative technical analysis of the project section of the environmental impact studies on combined cycle power plants.

The target to reach it is to realize, for those particular categories of projects as thermal power plants used for the production of electric energy through the combined cycle technology, whose studies of environmental impact we have received at APAT, a direct comparison among those physical and technological parameters peculiar to the project aspect. Comparison analysis aims at a classification among the plants, based on similar and different factors, and in the meantime it aims for giving a value to the involved parameters.

The apprenticeship activity has therefore a particular importance, as it represents a chance for both the parts involved in the convention to create an intermediate product between pure professional activity and a formative activity of research.

**Le prescrizioni nella procedura di V.I.A.: una metodologia di analisi
e primi risultati**
APAT - Università degli Studi della Tuscia - Viterbo

Dr. Emiliano Canali

*Tutors APAT: Dr.ssa Maria Belvisi
Arch. Giampiero Baccaro
Dr. Giorgio Occhipinti
Dr.ssa Caterina D'Anna*

La Valutazione d'Impatto Ambientale (V.I.A.) è uno degli strumenti fondamentali della politica di governo del territorio. Essa presenta un duplice aspetto, metodologico e amministrativo, con identica finalità: le valutazioni inerenti la compatibilità ambientale di uno specifico progetto non devono essere riferite soltanto agli effetti diretti o indiretti sulle risorse naturali, ma anche agli altri fattori che più direttamente interessano la qualità della vita e della salute umana.

Uno degli aspetti più delicati della procedura di VIA risiede nelle azioni che la Pubblica Amministrazione e il proponente l'opera, ognuno per la propria parte di competenza, sotto tenuti mettere in atto; infatti, lo sviluppo ed implementazione di un corretto processo di VIA, e quindi a valle dell'esito della procedura stessa, richiede la verifica delle condizioni (raccomandazioni e prescrizioni) di approvazione dell'opera (il controllo sulla realizzazione, degli impatti e degli effetti dell'opera, la corretta attuazione e la verifica dell'efficacia delle opere di mitigazione ambientale, l'osservanza del piano di monitoraggio).

Il presente lavoro ha inteso affrontare la complessa tematica delle prescrizioni e della loro efficacia all'interno del quadro più articolato della procedura di Valutazione d'Impatto Ambientale di competenza nazionale. Tale studio non può prescindere dalla conoscenza dello stesso corpo prescrittivo e dal dotarsi di un sistema informatizzato per la loro gestione. A tal fine è stata messa a punto una metodologia di catalogazione e di archiviazione informatizzata delle stesse, anche al fine di permettere un'analisi del contenuto prescrittivo.

Più dettagliatamente lo strumento ideato raccoglie e cataloga tutti i Decreti di Compatibilità Ambientale relativi ai progetti sottoposti a VIA nazionale, selezionando le informazioni utili all'identificazione dell'opera in oggetto e del decreto ad essa relativo, e quindi, relativamente ai decreti contenenti una parte prescrittiva permette l'analisi tutte le disposizioni in essa contenute, fornendone una descrizione tecnica. Esso consente, quindi, di trattare i dati, secondo descrittori desunti dalla trasposizione tecnica delle disposizioni legislative attualmente vigenti e fornisce anche un'elaborazione statistica dell'intero corpo prescrittivo.

Tali informazioni risultano utili permettendo di evidenziare, sulla base delle informazioni acquisite, gli elementi utili sia ai proponenti, per la redazione degli Studi di impatto ambientale, sia alla Pubblica Amministrazione (in questo caso la Commissione VIA) per le valutazioni e l'articolazione del quadro prescrittivo.

Prescriptions in the E.I.A. procedure: a methodology of analysis
APAT – University of Tuscia - Viterbo

Emiliano Canali

*Tutors APAT: Maria Belvisi
Giampiero Baccaro
Giorgio Occhipinti
Caterina D'Anna*

The Environment Impact Assessment (E.I.A.) is one of the fundamental instruments for the territorial government. It presents a double aspect, methodological and administrative, with the same purpose: assessments regarding the environmental compatibility of a particular project must be referred not only to the direct and indirect effects on the natural resources, but also to other factors regarding quality life and human health.

One of the most important aspects of the EIA procedure are the actions which the Public Administration and the project proposer, each one in their competence, are compelled to do; in fact, the development and implementation of a right EIA process, and then at the end of the procedure, need to verify the conditions (prescriptions and recommendations) of approval of the project (the control on the execution of the project, on the impacts of the project, on the right execution and the verify of the mitigation actions, on the right execution of the monitoring plans). This paper regards the problem of the prescriptions and of their efficacy in the theme of the EIA procedure. This study needs to know the whole body of the prescriptions. For this purpose it was defined a methodology of cataloguing and computerized recording of these, also to permit to analyse them.

In detail the instrument collects and catalogues all the Decrees relating to the environmental compatibility of the projects subjected to EIA and selects the information needed to identify the project and its Decree. Then, relatively to the Decrees containing a prescriptive part, it allows to analyse all its dispositions giving a technical description.

This instrument allow to treat the data by using a series of describers derived from the technical transposition of the legislation about EIA, giving also a statistic analysis of the whole body of prescriptions.

This information allows to point out the elements that are useful to the project proposers during the compiling phase of the environmental impact study, and to the Public Administration (the EIA Commission) during the phase of assessment and compilation of the prescriptions.

**Procedimenti IPPC nell'Unione Europea: assetto organizzativo e normativo, approccio e valutazione integrata
APAT - ALOE**

Dr.ssa Margherita Lafergola

Tutors APAT: Dr. Alfredo Pini

Dr. Francesco Andreotti

La Direttiva IPPC (96/61/CE - Integrated Pollution Prevention and Control), definisce una serie di principi, criteri e disposizioni generali a cui gli Stati Membri devono riferirsi nella regolamentazione del proprio sistema di autorizzazioni.

Nell'attività di collaborazione con il Ministero dell'Ambiente e della Tutela del Territorio, l'APAT è impegnata nella predisposizione di linee guida che possano costituire una piattaforma tecnica e normativa sulla quale si possa basare l'attuazione della direttiva Comunitaria 96/61, nota con il nome "IPPC" (Integrated Pollution Prevention and Control). Tale Direttiva, in Italia, è stata resa operativa con il Decreto Legislativo 372/99 cui è seguito il Decreto Legislativo n. 59 del 18 Febbraio 2005.

Soffermandosi sul significato pratico del termine "integrato" lo si associa al metodo di valutazione di impatto denominato valutazione cross-media. Esso deriva dalla semplice constatazione che l'ambiente è l'insieme dei comparti: aria, acqua, suolo tra cui si articolano equilibri estremamente complessi.

Considerando il trade-off ossia il trasferimento dell'inquinamento da una matrice ambientale all'altra, la valutazione cross-media è mirata alla previsione dei possibili effetti ambientali delle emissioni, non soltanto riferiti alla matrice ambientale in cui tali emissioni sono convogliate ma anche alla probabilità del loro passaggio in altre matrici. Questa stessa valutazione va fatta per le soluzioni impiantistiche prese in esame, tra cui si dovrà scegliere l'opzione che produce il minor impatto sull'ambiente, nel suo complesso.

La modalità d'azione che secondo la Direttiva IPPC viene proposta in ambito nazionale e comunitario, per la prevenzione e riduzione dell'inquinamento industriale, è incentrata su un *approccio integrato* i cui punti cardine sono:

- la valutazione integrata;
- l'adozione delle migliori tecniche (riconosciute come BAT a livello comunitario ed MTD a livello nazionale);
- la valutazione delle condizioni locali.

Nel predisporre un'analisi sulla procedura nazionale di rilascio dell'AIA, si è ritenuto utile partire da uno studio comparativo dei diversi sistemi d'autorizzazione già vigenti nell'Unione Europea con particolare riguardo a Regno Unito, Danimarca, Paesi Bassi, Germania, Svezia, Belgio.

Nella tesi si è ritenuto opportuno riportare quattro casi empirici di autorizzazioni

I PPC già rilasciate, relative alla valutazione di due impianti della Danimarca e due impianti del Regno Unito.

È emerso che l'implementazione della Direttiva varia tra Stato e Stato, principalmente in funzione dell'entità dei cambiamenti che la stessa va ad apportare ai sistemi autorizzatori nazionali preesistenti.

**IPPC procedures in the European Union: organizational and normative order, approach and evaluation integrated
APAT – ALOE**

Margherita Lafergola

*Tutors APAT: Alfredo Pini
Francesco Andreotti*

The IPPC Directive (96/61/CE - Integrated Pollution Prevention and Control), defines a series of principles, criteria and general arrangements to be implemented by Member States in their environmental regulation and permit systems.

The Italian Agency for the Protection of the Environment and Technical Services (APAT) is engaged in several projects for the set-up of the implementation and enforcement of the European Directive 96/61/EC (implemented interely with the Decreto Legislativo of 18th of February 2005, n. 59) and for the editing some of the national Guidelines that implement the European Best Available Techniques Reference Documents (BREFS).

The integrated approach is fully realized with the cross-media methodology, that simply consist of considering the environment as a whole, where trade-offs can happen between different media such as air, water, soil.

The cross-media assessment aim to foresee both the possible environmental effects on a single medium and the probability to trade-off those effects to another medium. This methodology, if applied properly, should help the authorities and the operators in finding the best option that generate the lowest environmental impact as a whole. For that reasons, the cross-media assessment is included in the requirements to obtain the permit.

The IPPC Directive has been created to regulate the prevention and control of the industrial activities pollution by means of an integrated approach, that develops in:

- the integrated assessment;
- the implementation of BAT (Best Available Techniques);
- the concern of the local conditions.

The purpose of this document is to analyse and compare the different implementation and enforcement systems of the IPPC Directive in some Member States, such as United Kindom, Denmark, The Netherlands, Germany, Sweden, Belgium, in order to help the IPPC Service of APAT in the set-up of the integrated permit system in Italy. The analysis has been particularly focused on both the technical-bureaucratic facilities, and the demand and integrated assessment procedures.

In this document, four cases of integrated permit issuing to industrial activities has also been included, two from United Kindom and two from Denmark.

In this study it has appeared that the Implementation of this Directive differs from State to State in relation to the extent of changes produced to the existing permit systems.

“Prestazione energetica degli edifici comunali” ed “agevolazioni e/o incentivi comunali per interventi di edilizia sostenibile”. Strumenti e strategie per i due indicatori inseriti nello strumento “ecocatasto” per il progetto “piccoli comuni: strumenti di gestione ambientale a livello locale”

APAT - Università degli Studi Mediterranea di Reggio Calabria

Arch. Fortunata Barbara Cereto

Arch. Francesca Santalucia

Tutors APAT: Ing. Gaetano Battistella

Dr. Giovanni Michele Pompeiano

Responsabile Master: Prof.ssa Maria Teresa Lucarelli

Il tema di studio, indagato in occasione del tirocinio, promosso dalla convenzione tra l'APAT, Servizio Promozione della Formazione Ambientale, e l'Università degli studi Mediterranea di Reggio Calabria - Master Edilman in Management Ambientale con specializzazione in Edilizia Sostenibile, si inserisce nell'ambito del progetto “Piccoli Comuni, strumenti di gestione ambientale a livello locale” promosso dall'APAT, e vede la realizzazione di alcuni strumenti e strategie per la conoscenza e la comprensione degli indicatori:

- prestazione energetica degli edifici comunali
- agevolazioni o incentivi comunali per interventi di edilizia sostenibile.

Questi due indicatori, riferiti al campo dell'edilizia, rientrano nella metodologia predisposta nell'ambito del progetto “Piccoli Comuni, strumenti di gestione ambientale a livello locale” ed in particolare nello strumento denominato “Eco Catasto”, nel quale sono riportati 60 indicatori secondo il modello DPSIR (Determinante-Pressione-Stato-Impatto-Risposta), in grado di contenere elementi descrittivi appartenenti alle singole realtà. Prima di approdare al modello DPSIR, il gruppo di lavoro si è orientato ad impostare gli indicatori secondo il modello CCE (causa - condizione - effetto), successivamente al modello PSR (pressione - stato - risposta). Una volta seguito il modello DPSIR gli elenchi di indicatori ambientali e socio-economici, sono stati elaborati da vari enti, agenzie, istituti nazionali ed esteri. Infine la scelta degli indicatori ha permesso la creazione di un Core Set (ossia quegli indicatori chiave che consentono di descrivere al meglio le varie problematiche).

La ricerca sui due indicatori appartenenti alla matrice dello strumento “Eco Catasto”, approfondita dalle tirocinanti, ha seguito un iter metodologico che dal generale al particolare ha indagato le dinamiche che attualmente interessano l'edilizia sostenibile.

Lo scopo finale è stato quello di costruire degli strumenti di supporto che possano suggerire corrette scelte nella progettazione.

Da un lato si è realizzato uno strumento che permette di individuare, mediante una raccolta dati, le prestazioni energetiche degli edifici comunali, in modo tale che la

conoscenza di questi dati permetta un'applicazione più attenta al risparmio energetico.

Dall'altro lato, invece, si è costruito un piccolo manuale sugli strumenti e le strategie per la protezione dell'ambiente, che possa supportare le scelte progettuali, una volta individuate le agevolazioni o gli incentivi comunali più opportuni per interventi di edilizia sostenibile.

**Municipal building energetic supply and municipal incentives for sustainable building projects strategies and tools for two indicators included in the "ECOCATASTO" tool for the project "small municipalities local environmental management tools
APAT - University of Reggio Calabria**

*Fortunata Barbara Cereto
Francesca Santalucia*

*Tutors APAT: Gaetano Battistella
Giovanni Michele Pompejano
Responsabile Master: Maria Teresa Lucarelli*

The topic, inquired into the internship, is part of the big project called "Piccoli Comuni, strumenti di gestione ambientale a livello locale" promoted by APAT. The target of this research is make tools and strategy for the knowledge and the comprehension of the indicators:

- energy performance of public building;
- public facilities or incentives for sustainable building project.

This two indicators, related the buildings, are included in the tool called Eco Catasto, in which there are sixty indicators. This indicators, used to describe elements belonging the reality situation, refer to the DPSIR model. The research has followed a methodological course from general to particular, and it has inquired about development that actually concerned sustainable building.

**Gli indicatori dei processi di desertificazione: il paesaggio
APAT - Università Commerciale "Luigi Bocconi"**

Dr.ssa Laura Sarnataro

Tutor: Dr.ssa Anna Luise

Questo lavoro si propone di creare un nuovo filone di ricerca che si interessi della definizione di indicatori che guardino e pongano l'attenzione ai cambiamenti del paesaggio dovuti al fenomeno della desertificazione.

Entrambe le categorie (sia quella del paesaggio, sia quella della desertificazione) posseggono comunque indicatori propri già incasellati e riconosciuti, ma mai accorpati insieme in un'unica schematizzazione di impatto. Una produzione quindi, volta a mettere in relazione tra loro queste componenti ed a rendere evidente il problema della desertificazione ed i suoi effetti visibili sul territorio. Mostrandoci quanto i segnali che sono davanti ai nostri occhi tutti i giorni, possano essere indicatori di un degrado ambientale che non subisce battute d'arresto. Cambiamenti visibili che possono passare inosservati, ma che se fossero studiati in modo attento sarebbero in grado di dare la percezione immediata delle mutazioni climatiche a cui stiamo andando incontro. Cambiamenti da valutare soprattutto sul lungo periodo. Cambiamenti sostanziali soprattutto sul piano fisico e su quello socio economico. Su quest'ultimo viene posta maggiore attenzione, mentre la caratterizzazione fisica viene lasciata alla valutazione di esperti tecnici ambientali. In ogni caso, ciascuno di questi aspetti viene valutato a seconda delle diverse forme assunte dal paesaggio dopo un trend di tempo prestabilito.

The desertification indicators: the landscape
APAT - University "Luigi Bocconi"

Laura Sarnataro

Tutor: Anna Luise

This essay aims to turn attention on the definition of indicators that put in evidence and analyse landscape changes affected by desertification. Both landscape and desertification have their own acknowledged and classified indicators, but there is not a sole, unique, proper classification of impact for both. A clear report written to put in evidence how necessary is to fight against desertification showing how simple aspects of our daily life such as everyday landscapes are enough to be an example of the is already itself an indicator of an unrestrained environmental deterioration. Evident alterations that at first glance seem of no great importance, at a deeper analysis show the alarming degree of climate changes the world is facing. Changes are to be valued mainly in the long period. Effective changes are mainly both on the physic level and on socio-economic level. The last item is particularly underlined while the physical aspect is left to an expert evaluation. In every way, all these changes however are seen as caused by the different shapes assumed in time by the landscape every aspect are to be valued.

**Evoluzione geomorfologica in tempi storici della fascia costiera di Ardea,
Roma: tendenze naturali e pressione antropica
Università degli Studi dell'Insubria**

Francesca Carbone

Tutor APAT: Dr. Eutizio Vittori

Tutor esterno: Prof. Alessandro Maria Michetti

L'obiettivo del lavoro proposto è quello di ricostruire l'evoluzione geomorfologico-ambientale recente della fascia costiera a S di Roma nei pressi di Ardea, antica località legata ai miti sull'origine di Roma, con un vasto patrimonio archeologico ancora in via di esplorazione.

La parte di litorale in esame è compresa entro le coordinate geografiche dei punti 41° 35' 58" N e 12° 29' 11" E cioè tra la foce del Fosso del Rio Torto e quella del Fosso della Moletta.

Tutta l'area fa parte del cosiddetto *Comprensorio archeologico ardeatino* che si trova in una zona geomorfologicamente movimentata, caratterizzata dalla presenza di numerosi pianori, profondamente incisi da corsi d'acqua, e sopraelevati rispetto al territorio circostante che in modo radiale scendono lungo le pendici del complesso dei Colli Albani.

Uno di questi corsi d'acqua, un tempo navigabile, è l'attuale Fosso dell'Incastro, forse l'antico fiume *Numico*, il quale nasce da un emissario del Lago di Nemi, che quasi certamente potrebbe essere quello subito a monte.

L'area del suo bacino idrografico è importante sia per l'assetto storico-archeologico dell'insediamento umano (di cui si possiede una ricchissima documentazione) sia per le attività socio-economiche comprese e sviluppatesi al suo interno, inoltre, rappresentativa della più preziosa delle risorse funzionali del territorio: *l'acqua*.

La situazione del bacino del Fosso dell'Incastro, che culmina in una zona pressoché pianeggiante nel comprensorio del Comune di Ardea, è caratterizzato da una modesta estensione areale (poco più di 154 Km²) e rispecchia la realtà di molti bacini idrografici dove raramente i confini amministrativi posti dall'uomo coincidono con quelli naturali della morfologia.

Il territorio in parola è stato oggetto in epoca moderna prima di sviluppo agricolo e successivamente, dopo le bonifiche dei primi anni del 1900, di uno sviluppo urbanistico di tipo intensivo.

L'attività di studio è iniziata con la ricerca del materiale conservato negli Enti pubblici e privati competenti affinché si potessero raccogliere le informazioni più dettagliate possibile sulla evoluzione recente del litorale di Ardea.

La raccolta comprende sia dati di letteratura scientifica sia articoli di studiosi stranieri del secoli precedenti che nei loro sopralluoghi alla ricerca di antiche vestigia si sono interessati in generale del *Complesso ardeatino*, e questo sia dal punto di vista geomorfologico che storico-archeologico, lasciandoci una descrizione accurata ed attendibile dell'assetto del territorio nel tempo e nella sua evoluzione recente.

Il reperimento include anche materiale cartografico e precisamente mappe geologiche, topografiche, tematiche, cartografia storica e coperture aeree di varie epoche.

L'interpretazione e sintesi di tutto il materiale raccolto ha permesso la formulazione di un primo modello evolutivo, utile per impostare un piano di indagini sul terreno, mettendo in evidenza le cause delle trasformazioni del paesaggio costiero.

**Geomorphological evolution in history of Ardea's coast line, Rome:
natural tendencies and antropic pressure.
University of the Insubria**

Francesca Carbone

Tutor APAT: Eutizio Vittori

Tutor esterno: Alessandro Maria Michetti

The purpose of this work is to remuse the geomorfological- environmental evolution f the coast line, made live an "S", near Ardea. Ardea is an ancient town tied with the legends of Rome's rise, with a wide archeological not yet discoverend.

The part of the coast taken in examinazion is between 1° 35' 58'' N and point 12° 29' 11'' E, i.e. the outfall of *Fosso del Rio Torto* and the outfall of *Fosso della Moletta*.

The whole area is included in the so-called *Comprensorio archeologico ardeatino* that is located in an active area from the geomorphologic point of view, characterized by many tablelands, that are deeply carved by water-courses, and overhead as regards the surrounding territory, that go down in a radial way all along the slopes of the complex of Colli Albani.

One of these water-courses, that was once navigable, is the existing *Fosso dell'Incastro*, maybe the ancient river *Numico*, that has an effluent of *Lago di Nemi* as its source, that almost certainly could be the one directly upstream.

The area of its hydrographical basin is important both for the historical and archaeological position of the human settlement (there is plenty of documentary evidence) and for the social-economic activities, included and developed in its interior, and it is additionally a representative area for the most precious functional resource of the territory: water.

The position of the basin of *Fosso dell'Incastro*, that culminates to a nearly flat area in the district of *Comune di Ardea*, is characterized by a limited extended area (a few more than 154 square km) and reflects the situation of many hydrographical basins, where the administrative borders, settled by human being, seldom correspond to the natural ones settled by morphology.