



Laboratorio Dati Territoriali - LDT

ldt@dicea.unifi.it

Il Laboratorio Dati Territoriali costituisce il punto di riferimento del DICEA per l'**elaborazione dei dati territoriali e ambientali con sistemi GIS**.

Peculiarità del laboratorio è la definizione di quadri di riferimento finalizzati al **monitoraggio** e al **controllo** dell'interazione del sistema ambientale con i sistemi antropici, alla **valutazione degli impatti**, alla **progettazione degli interventi** per la **mitigazione** dei rischi ambientali e alla **salvaguardia** delle risorse naturali.

Responsabile Tecnico: dr. Tiziana Pileggi, PhD

Responsabile Scientifico: prof. Enrica CAPORALI, PhD





UniFI - Dicea - Laboratori e Servizi - Laboratori Scientifici - Dati Territoriali - Windows Internet Explorer

http://www.unifi.it/diceals/CMpro-v-p-1.html

File Modifica Visualizza Preferiti Strumenti ?

Preferiti Siti suggeriti Raccolta Web Slice

UniFI - Dicea - Laboratori e Servizi - Laboratori Sci...

Università degli Studi di Firenze

DICEA - LABORATORI E SERVIZI

home ateneo | home polo | home dipartimento | home laboratori

Laboratori

- Laboratori Scientifici
 - Dati Territoriali
 - Geofisica Applicata
 - Geotecnica
 - Idraulica
 - Ingegneria dei Materiali
 - Prove Strutture e Materiali
 - Sedimentologia
 - Strade
 - Topografia e Fotogrammetria
- Laboratori Didattici
- Laboratori Interdipartimentali
- Laboratori Congiunti

Amministrazione

- Informazioni
- Regolamenti
- Bandi
- Come fare per
 - Autoveicoli
 - Prenotazione Saletta Strutture
 - Verbali Giunta
 - Verbali Consiglio

Home page » Laboratori Scientifici » Dati Territoriali

Laboratorio Dati Territoriali - LDT

Tiziana Pileggi

Plesso Santa Marta, Piano Terra - stanza 189

Via S. Marta, 3
50139 Firenze (FI)
telefoni - fax
email - PEC
sedi - mappe

Marsillus
cerca in questo sito
cerca in tutti i siti UniFI

sol servizi online

- Studenti
- Docenti
- Personale T/A
- Biblioteche

urp
cercachi
cercadove

RSS 2.0
RSS info

Il Laboratorio Dati Territoriali (LDT) è una struttura interna del DICeA e costituisce il punto di riferimento del Dipartimento per l'elaborazione dei dati territoriali e ambientali con sistemi GIS (Geographical Information System).

Peculiarità del laboratorio è la definizione di quadri di riferimento finalizzati al monitoraggio e al controllo dell'interazione del sistema ambientale con i sistemi antropici, alla valutazione degli impatti e alla progettazione degli interventi per la loro mitigazione.

Fin dalla sua istituzione, nel 1990, il LDT è stato molto attivo all'interno del Dipartimento sia per quanto riguarda la sperimentazione di sistemi software, sia per la varietà di persone coinvolte - ricercatori, laureandi, tirocinanti, dottorandi e post-doc, lavoratori a contratto, ospiti stranieri, ecc., che per l'interdisciplinarietà dei Progetti di ricerca sviluppati.

Attualmente il LDT è costituito da due sezioni: una scientifica, a prevalente utilizzo per fini di ricerca, e una didattica, completamente dedicata al supporto allo svolgimento di tesi di laurea e di attività di esercitazione degli studenti.

BROCHURE LDT

<http://www.dicea.unifi.it>
Ricerca → **Laboratori**
<http://www.dicea.unifi.it/vp-30-laboratori.html>

- Bacheca
- Accesso al Laboratorio
- Ricerca
- Didattica
- Servizi Conto Terzi
- Riferimenti e Contatti
- Links

<http://www.diceals.dicea.unifi.it/CMpro-v-p-1.html>



UNIVERSITÀ
DEGLI STUDI
FIRENZE

DICEA
DIPARTIMENTO
DI INGEGNERIA CIVILE
E AMBIENTALE

LABORATORIO DATI TERRITORIALI

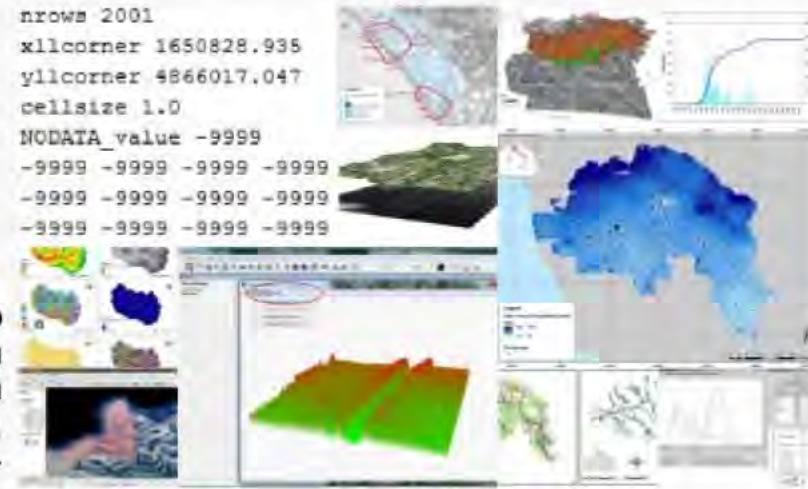
Il Laboratorio Dati Territoriali (LDT) costituisce il punto di riferimento del DICEA per l'elaborazione dei dati territoriali e ambientali con sistemi GIS. Peculiarità del laboratorio è la definizione di **quadri di riferimento** finalizzati al **monitoraggio** e al **controllo dell'interazione del sistema ambientale con i sistemi antropici**, alla **valutazione degli impatti**, alla **progettazione degli interventi per la mitigazione dei rischi ambientali** e alla **salvaguardia delle risorse naturali**.

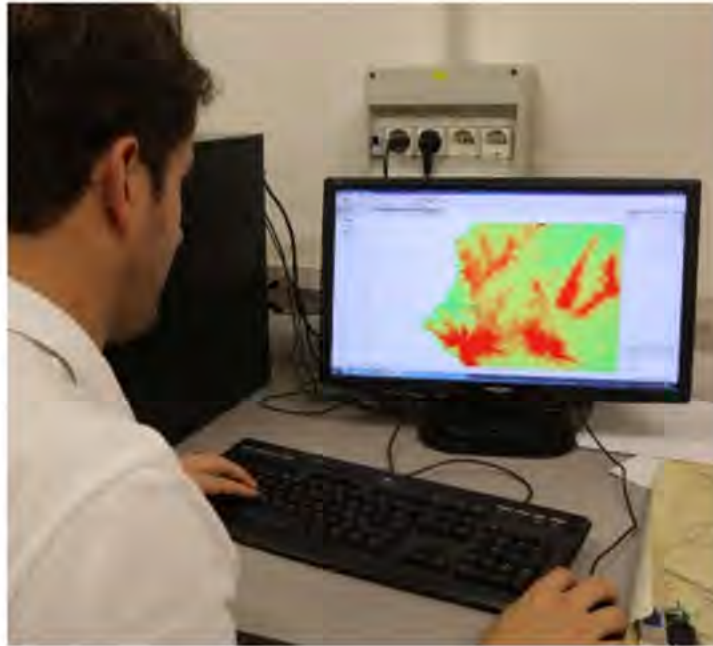
Ambiti di attività

- analisi e mitigazione del rischio ambientale;
- valorizzazione e salvaguardia delle risorse naturali;
- monitoraggio e governo del territorio;
- gestione delle infrastrutture;

Fin dalla sua istituzione, nel 1990, il LDT è stato molto attivo all'interno del Dipartimento sia per quanto riguarda la sperimentazione di sistemi software, sia per la varietà di persone coinvolte – ricercatori, laureandi, tirocinanti, dottorandi e post-doc, lavoratori a contratto, ospiti stranieri, ecc.- che per l'interdisciplinarietà dei progetti di ricerca sviluppati.

Attualmente il LDT è costituito da due sezioni: una scientifica, a prevalente utilizzo per fini di ricerca, e una didattica che fornisce supporto allo svolgimento di tesi di laurea, laurea magistrale, di dottorato di ricerca, ai tirocini e alle attività di esercitazione di laboratorio degli studenti dei corsi di studio dell'area di Ingegneria Civile, Edile e Ambientale.





DIDATTICA

Supporto alla didattica in insegnamenti dei corsi di

- Ingegneria Civile, Edile e Ambientale (L),
- Ingegneria Civile (LM),
- Ingegneria Edile (LM),
- Ingegneria per la *Tutela dell'Ambiente e del Territorio* (LM),
- Master di II livello *Sistemi informativi geografici per la gestione e il monitoraggio del territorio*,
- Dottorato di ricerca internazionale in *Civil and environmental engineering*,
- Dottorato di Ricerca consortile *Metodi e Tecnologie per il Monitoraggio Ambientale* (sede amministrativa: UNIBAS).

Presso il LDT si possono svolgere **tirocini curriculari ed extracurriculari** e nell'ambito dei **programmi ERASMUS+ Studio e Traineeship** e del **Progetto CSF - Ciencia Sem Fronteiras**, Italia-Brasile.

RIFERIMENTI E CONTATTI

Responsabile Scientifico:
Prof. Enrica Caporali, PhD
enrica.caporali@unifi.it

Responsabile Tecnico:
Dott.ssa Tiziana Pileggi, PhD
tiziana.pileggi@unifi.it





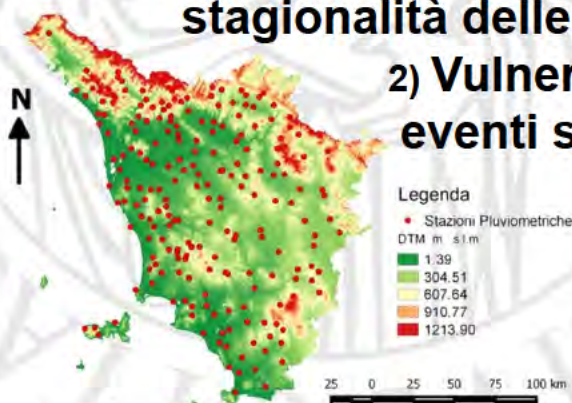
Analisi della variabilità spazio-temporale della siccità meteorologica in Toscana

Obiettivo:
identificazione
della **siccità**
meteorologica
mediante lo
Standard
Precipitation
Index

Standard Precipitation Index	Categoria Siccità	Probabilità
SPI > 2	Estremamente umido	2.3%
1.5 < SPI < 1.99	Molto umido	4.4%
1 < SPI < 1.49	Moderatamente umido	9.2%
- 0.99 < SPI < 0.99	Normale	68.2 %
-1 < SPI < -1.49	Moderatamente secco	9.2%
-1.5 < SPI < -1.99	Severamente secco	4.4%
SPI < -2	Estremamente secco	2.3%



Area di Studio: 1) Marcata stagionalità delle piogge;
2) Vulnerabilità a eventi siccitosi.



Dataset: precipitazioni giornaliere



SPI 1, 3, 6 e 12 mesi



UNIVERSITÀ
DEGLI STUDI
FIRENZE

DICIA
DIPARTIMENTO
DI INGEGNERIA
CIVILE

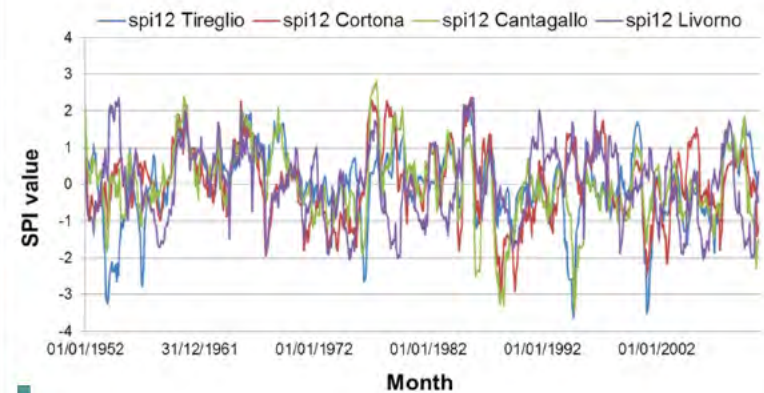
Laboratorio Dati Territoriali

Analisi della variabilità spatio-temporale della siccità meteorologica in Toscana

Legame statistico: **SPI1** e **SPI3** poco correlati **SP6** e **SP12** molto correlati anche con gli indici delle portate di magra

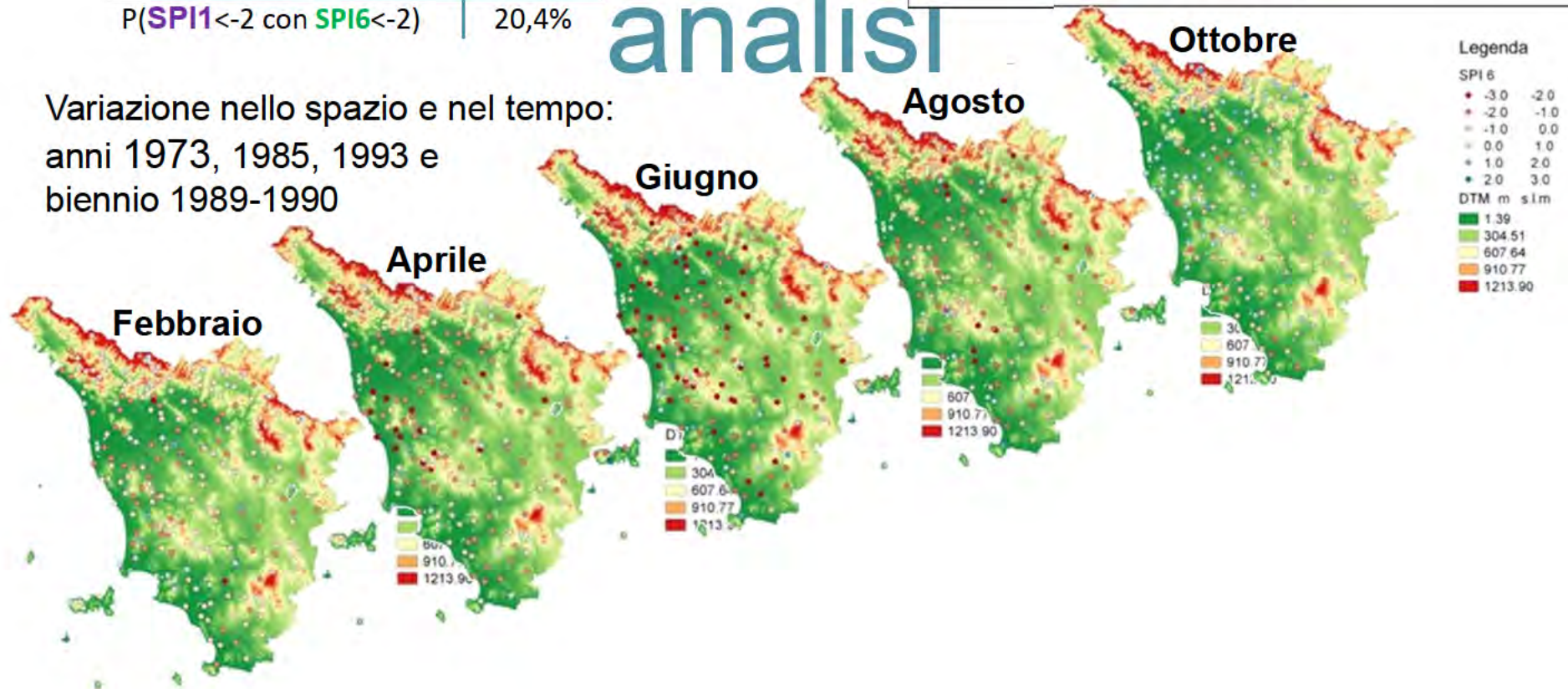
P(SPI3 <-2 con SPI1 <-2)	48,2%
P(SP6 <-2 con SPI3 <-2)	52,7%
P(SPI12 <-2 con SPI3 <-2)	42,8%
P(SPI12 <-2 con SP6 <-2)	89,1%
P(SPI1 <-2 con SPI3 <-2)	35,4%
P(SPI1 <-2 con SP6 <-2)	20,4%

SPI12: stati di **umidità** e di **siccità** diffusi su tutta la regione; stati diversi nelle diverse **zone meteorologiche**.



analisi

Variazione nello spazio e nel tempo:
anni 1973, 1985, 1993 e
biennio 1989-1990





Analisi e sviluppo di un webGIS per il monitoraggio degli estremi idrologici in Toscana

Giacomo Arcangioli, Valentina Chiarello, Enrica Caporali, Tiziana Pileggi

giacomo.arcangioli@gmail.com, valentina.chiarello@dicea.unifi.it, enrica.caporali@unifi.it, tiziana.pileggi@unifi.it

INTRODUZIONE

Obiettivo del lavoro è la costruzione di un Sistema Informativo Geografico pubblicato su web, ovvero un **webGIS**, per la caratterizzazione di **eventi idrologici estremi** sul territorio regionale toscano. Il fine ultimo è fornire informazioni tecniche di dettaglio di variabili ambientali, a amministrazioni locali, enti, liberi professionisti che osservano il territorio nell'ambito della prevenzione dal rischio idraulico. Nel **webGIS** sono stati pubblicati dati proprietari o adattati dati pubblici, accessibili grazie ai servizi **Web Map Service - WMS** offerti dal **Geoscopio** della Regione Toscana e dal **GeoPortale Nazionale**. Attraverso il **web**, è possibile costruire un GIS di facile consultazione, accessibile liberamente da qualsiasi utente in rete, intuitivo nel suo utilizzo, ampiamente personalizzabile in futuro e gratuito nella sua costruzione, avvalendosi esclusivamente di strumenti e **software Open Source QGIS**. Mediante graduali sviluppi futuri sarà possibile rendere questa piattaforma, che al momento risulta essere essenziale ma efficiente, un mezzo funzionale e pienamente interoperabile attraverso cui accedere in maniera soddisfacente all'informazione di dati spazialmente riferiti sulla superficie della **Regione Toscana**.

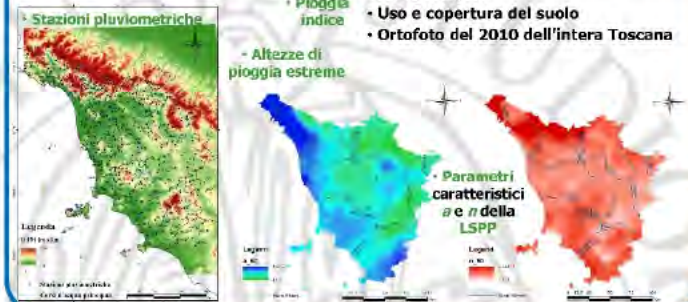
METODOLOGIA: progettazione banca dati



AREA DI STUDIO E BANCA DATI

L'informazione pubblicata risulta distribuita su **due livelli**:

- uno più approfondito**: layers gestiti localmente sul server fisico di carattere specificatamente idrologico. I dati di primario interesse per la stima di eventi idrologici estremi sul territorio regionale toscano, sono i risultati di un'analisi di frequenza regionale delle precipitazioni estreme in Toscana.
 - Regioni omogenee
 - Pioggia indice
 - Altezze di pioggia estreme
- uno meno dettagliato**: layers di carattere amministrativo e geo-morfologico dai servizi OGC di tipo WMS dal Geoscopio e dal GeoPortale.
 - Rete ferroviaria e stradale
 - Confini amministrativi
 - DTM-Modello Digitale del Terreno di risoluzione 40 m,
 - Idrografia e bacini idrografici
 - Carte di Pericolosità del Rischio Idrogeologico
 - Uso e copertura del suolo
 - Ortofoto del 2010 dell'intera Toscana



METODOLOGIA: architettura software

Gli elementi principali dell'architettura di un **webGIS** risultano essere il **web server**, il **web browser**, il **software Desktop**, il **server di mappe** e il **webGIS client**. L'utente, tramite interfaccia **web**, invia dal proprio **webGIS client** mediante un **browser** una richiesta in cui definisce l'area e i contenuti di interesse; il **software Desktop**, in base ai dati ricevuti, accede e ricerca nel proprio archivio le informazioni effettuando una connessione a **database**, o mediante l'accesso ad altri **server cartografici** come gli "Open Geospatial Consortium - OGC Web Services" ed estrae la porzione di territorio specificata. Infine, sono generate una o più immagini dal **server di mappe** che saranno inviate al **webGIS client**.



La piattaforma più adeguata è risultata il **QGIS Project**, pertanto **QGIS Server** e **Web Client** sono stati utilizzati rispettivamente come server di mappe e webGIS client. Questa combinazione di software è risultata pienamente soddisfacente nei confronti delle funzionalità previste, altamente personalizzabile a livello di configurazione, ben documentata e naturalmente compatibile con il software Desktop utilizzato.

Web browser
 Web server
 Apache

RISULTATI & SVILUPPI FUTURI

Un risultato importante è stato lo sviluppo delle funzionalità del **webGIS** rispettando i contenuti della direttiva **Inspire**: il **webGIS** è infatti conforme con gli standard **OGC** per i requisiti di interoperabilità. I vantaggi di un servizio innovativo **webGIS** per amministrazioni locali e cittadini sono indiscutibili: gestione semplice ed efficace dei dati territoriali, possibilità di condividere e fornire in tempi ragionevoli informazioni che risultano centrali nella valutazione degli estremi idrologici per la mitigazione del rischio idraulico. E' prevista la costruzione di nuovi pannelli sull'interfaccia grafica di **QGIS Web Client** di tipo **Search** e lo sviluppo di particolari funzionalità o di **webapp** per dispositivi come **smartphone** o **tablet**.



CONFIGURAZIONE webGIS

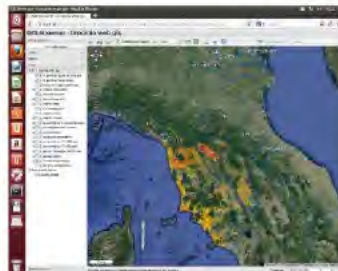
Il lavoro è stato svolto su una macchina in cui è installato il Sistema Operativo **Ubuntu 13.04 Raring**. Sistema di Riferimento **Monte Mario/Italy zone 1 (EPSG:3003)** con restrizione SR WGS84 Pseudo Mercator (EPSG:3857) per Google Maps come base grafica del servizio. **Funzione di riproiezione al volo attiva.**

Il **QGIS Project** permette di accedere a versioni in sviluppo, dette **nightly**, con cui è possibile ottenere **funzionalità**, che risultano essere più recenti e in continua crescita, come quelle relative alla visualizzazione della **legenda**.

Le funzionalità esaminate, cioè quelle **features** secondo le quali è stato costruito e progettato il **webGIS**, utilizzabili direttamente da interfaccia grafica così che l'accesso al dato geografico risulti particolarmente intuitivo, sono:

Funzioni Base

- [Visualizzazione](#)
- [Navigazione](#)
- [Zoom](#)
- [Layer Tree](#)
- [Background Layer](#)



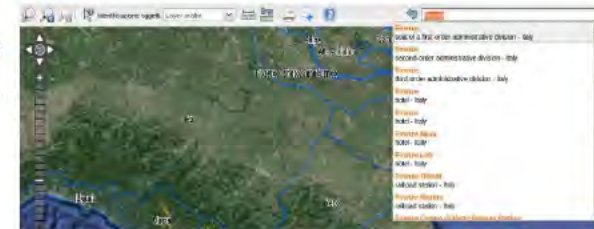
Misura lineare/areale

- [Legend And Metadata Window](#)



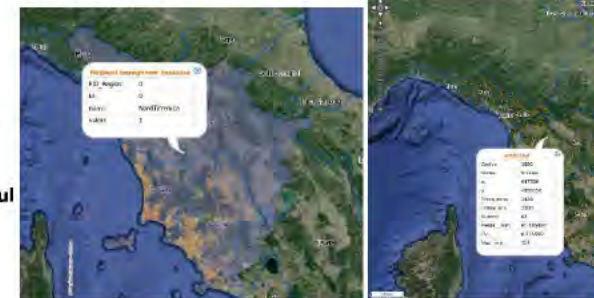
Funzione GeoSearchNames

Permette la **ricerca di località d'interesse** tramite **toponimi** e lo **zoom** sulla località ricercata. Si basa sulle librerie **GeoExt**.



Funzione Identify

Permette la **visualizzazione degli attributi del dato** tramite **tooltip** puntando il cursore sul punto d'interesse.



Funzione Stampa

Permette la stampa di particolari **layout** impostati dall'amministratore sul server.



Funzione Mail

Permette all'utente del webGIS di contattare l'amministratore del servizio per **richiesta dati**.

webgisidrologia@gmail.com

Un utente interessato, con l'ausilio delle icone sulla barra degli strumenti del **web client**, può navigare ed effettuare geo localizzazioni tramite **toponimi**, consultare la **legenda** interattiva, accedere ad informazioni aggiuntive di un desiderato elemento tramite un **tooltip** in un determinato punto o effettuando **query** sugli attributi del dato d'interesse, scaricare particolari **layout** della mappa pubblicata.



RICERCA

Analisi di frequenza regionale delle precipitazioni estreme.
Accordo di collaborazione scientifica tra Regione Toscana e DICEA-UNIFI per "Attività di ricerca per la mitigazione del rischio idraulico nella Regione Toscana - Macroattività B - Modellazione idrologica attività b1: regionalizzazione precipitazioni".

Idrologia e idrogeologia.

Accordo di collaborazione scientifica tra Interporto della Toscana centrale SpA e DICEA-UNIFI per "Studi a supporto della procedura di valutazione di impatto ambientale connessa al progetto di ampliamento".

Acqua oltre il muro: Fattibilità di impianti di irrigazione nell'enclave di Biddu in Palestina.

Progetto finanziato dal fondo "L'Acqua è di tutti" – Water Right Foundation.

Analisi degli eventi idrologici estremi per la valutazione di eventi alluvionali e siccità.


Progetto di ricerca di Ateneo .

IDROVAT: idroenergia e valorizzazione del territorio.

Progetto cofinanziato dalle Regione Toscana - PRAA 2004-2006 -Azioni di sistema per la ricerca e l'innovazione.

Attività di studio e ricerca nell'ambito dello studio di impatto ambientale dell'invaso della Giudea in località Gello (PT) e degli interventi per la messa in sicurezza del T. Ombrone P.se nel comune di Pistoia".

Convenzione di ricerca con Consorzio di Bonifica Ombrone P. se – Bisenzio.



UNIVERSITÀ
DEGLI STUDI
FIRENZE

Un Sistema Informativo Territoriale del bacino idrografico del fiume Arno per la caratterizzazione dell'alluvione del 4 Novembre 1966
Flaminetta Calovi, Giuseppe Rossi, Tiziana Pileggi, Enrica Caporali, Giorgio Federici
flaminetta.calovi@uni.fi - giuseppe.rossi@uni.fi - tiziana.pileggi@uni.fi - enrica.caporali@uni.fi - federici@uni.fi
Dipartimento di Ingegneria Civile e Ambientale - UCEA


INTRODUZIONE

L'alluvione del 4 Novembre 1966 ha segnato la storia della difesa del suolo in Italia, influenzando la pubblica opinione in merito alla percezione del rischio idraulico. Dopo quell'evento, che rappresenta un punto di svolta nella gestione del rischio nel bacino idrografico del fiume Arno, sono stati potenziati i sistemi di monitoraggio e di allerta e effettuati studi dettagliati sulle condizioni di rischio idrogeologico nel territorio. Il presente lavoro descrive il bacino idrografico del Fiume Arno al momento dell'evento alluvionale del 1966. Sono state prodotte mappe generalizzate delle caratteristiche geografiche, meteorologiche, idrologiche, geomorfologiche del bacino del Fiume Arno e organizzate in un Sistema Informativo Territoriale. All'interno del sistema informativo sono stati inseriti alcuni dati (medii) di precipitazione oraria del 4 novembre, digitalizzati dall'archivio del Servizio Idrologico Regionale Toscano (SIR) e la carta dell'uso del suolo del 1962 in formato vettoriale.

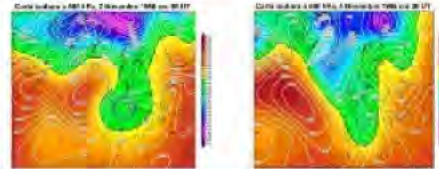
L'EVENTO ALLUVIONALE DEL 4 NOVEMBRE 1966

L'eccezionalità dell'evento va ricercata nella straordinarietà delle condizioni che lo generarono il 2 Novembre 1966 si formarono nel nord Atlantico un grande vortice ciclonico, che si spostò velocemente sull'Italia carico di aria artica e contemporaneamente sul Golfo di Guascogna in Francia un altro piccolo vortice che soffiava aria calda verso l'Italia.

Tra il 3 ed il 4 Novembre 1966 i due vortici si unirono e andarono ad impattare con l'aria calda proveniente dal Nord Africa.



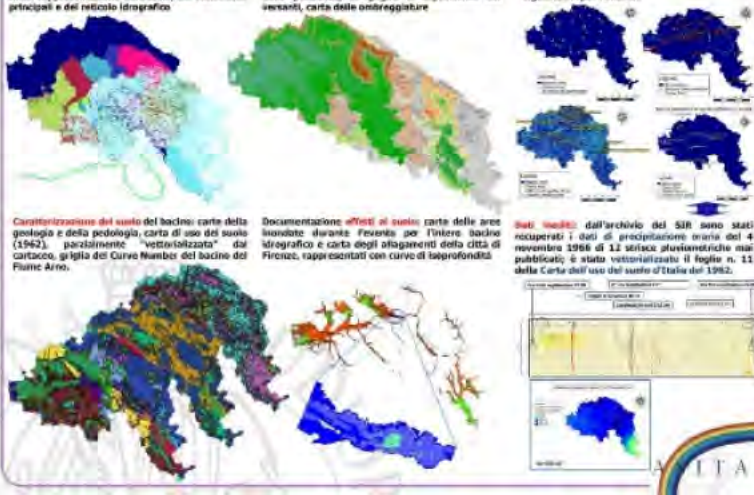
Proprio sulla penisola italiana l'aria fredda, in quota, e l'aria calda al suolo, si sovrapposero con una differenza di temperatura al limite dell'eccezionalità. Inoltre la disposizione geografica e geografica dell'Appennino Tosco-Emiliano favorì il permanere dell'aria calda e umida proveniente da sud sulla Toscana e costrinse poi a superarla solo salendo di quota e quindi raffreddandosi velocemente a scaricando notevoli quantità di pioggia al suolo.



IL SISTEMA INFORMATIVO TERRITORIALE

Le mappe generalizzate prodotte possono essere organizzate in alcuni gruppi tematici.

- Inquadramento geografico e caratterizzazione dell'idrografo del bacino idrografico del Fiume Arno:** rappresentazione del bacino, dei sottobacini principali e del reticolo idrografico
- Morfologia del bacino:** mediante il Modello Digitale del Terreno a 0,25 m/10 m la griglia delle pendenze, la griglia di esposizione dei versanti, carte delle ombreggiature
- Localizzazione delle stazioni pluviometriche, idrometriche e termometriche con dati significativi per l'evento.**
- Caratterizzazione del suolo del bacino:** carte della geologia e della pedologia, carta di uso del suolo (1962), parzialmente "vettorializzata" del cartaceo, griglia del Curve Number del bacino del Fiume Arno.
- Documentazione «fatti al suolo»:** carte delle aree inondate durante l'evento per l'intero bacino idrografico e carte degli allagamenti della città di Firenze, rappresentati con curve di isoprofondità.
- Dati «fatti»:** dall'archivio del SIR sono stati recuperati i dati di precipitazione oraria del 4 novembre 1966 di 12 stazioni pluviometriche mai pubblicate; è stata vettorializzata il foglio n. 11 della Carta dell'uso del suolo d'Italia del 1962.





IDRA4
ANALISI DI FREQUENZA REGIONALE DELLE PRECIPITAZIONI ESTREME IN TOSCANA

E. Caporali¹, V. Chiarelli² e G. Rossi³
¹Università degli Studi di Firenze - Dipartimento di Ingegneria Civile e Ambientale, Via S. Marta 3, 50139 Firenze, caporali@unifi.it, chiarelli@unifi.it, rossi@unifi.it

INTRODUZIONE
La stima di eventi idrologici estremo in bacini idrografici non strumentati o con dati limitati è una operazione complessa e costosa. Gli strumenti di analisi di frequenza regionale, basati su dati storici e su dati sintetici, sono in grado di fornire stime di eventi idrologici estremi in bacini idrografici non strumentati o con dati limitati. In questo lavoro si propone un metodo di analisi di frequenza regionale, basato su dati storici e su dati sintetici, per la stima di eventi idrologici estremi in bacini idrografici non strumentati o con dati limitati. Il metodo proposto è applicato al bacino idrografico del fiume Versilia in Toscana, dove sono disponibili dati storici di precipitazioni estreme. I risultati ottenuti sono confrontati con quelli ottenuti con altri metodi di analisi di frequenza regionale.

AREA DI STUDIO E DATI
L'area di studio è il bacino idrografico del fiume Versilia, situato nella regione Toscana, in Italia. Il bacino idrografico è caratterizzato da una morfologia complessa e da una variabilità climatica elevata. I dati utilizzati per l'analisi di frequenza regionale sono i dati storici di precipitazioni estreme, ottenuti da stazioni meteorologiche e da dati sintetici generati con un modello di simulazione idrologica.

METODOLOGIA: FATTORI DI CRESCITA
La metodologia proposta si basa sull'analisi dei fattori di crescita delle precipitazioni estreme. I fattori di crescita sono definiti come il rapporto tra il valore di una precipitazione estrema e il valore medio delle precipitazioni. L'analisi dei fattori di crescita è basata su dati storici e su dati sintetici. I risultati ottenuti sono confrontati con quelli ottenuti con altri metodi di analisi di frequenza regionale.

METODOLOGIA: PIUOGIA INTRINSECA
La metodologia proposta si basa sull'analisi della pioggia intrinseca. La pioggia intrinseca è definita come la pioggia che si verifica in un bacino idrografico, indipendentemente dalle condizioni al contorno. L'analisi della pioggia intrinseca è basata su dati storici e su dati sintetici. I risultati ottenuti sono confrontati con quelli ottenuti con altri metodi di analisi di frequenza regionale.

DISCUSSIONE DEI RISULTATI
I risultati ottenuti con il metodo proposto sono confrontati con quelli ottenuti con altri metodi di analisi di frequenza regionale. I risultati ottenuti con il metodo proposto sono in generale in accordo con quelli ottenuti con altri metodi di analisi di frequenza regionale. Tuttavia, il metodo proposto è in grado di fornire stime di eventi idrologici estremi in bacini idrografici non strumentati o con dati limitati, con una maggiore precisione rispetto ad altri metodi di analisi di frequenza regionale.



Il LDT partecipa alle attività dei seguenti organismi di ricerca:
CERAFRI - Centro per la Ricerca e l'Alta Formazione per la prevenzione del Rischio Idrogeologico.

CINID - Consorzio Interuniversitario per l'Idrologia

CIST - Centro Interuniversitario di Scienze del Territorio

WRF - Water Right Foundation

FRIEND - Flow Regimes from International Experimental and Network Data

Unità di ricerca interdipartimentali UNIFI

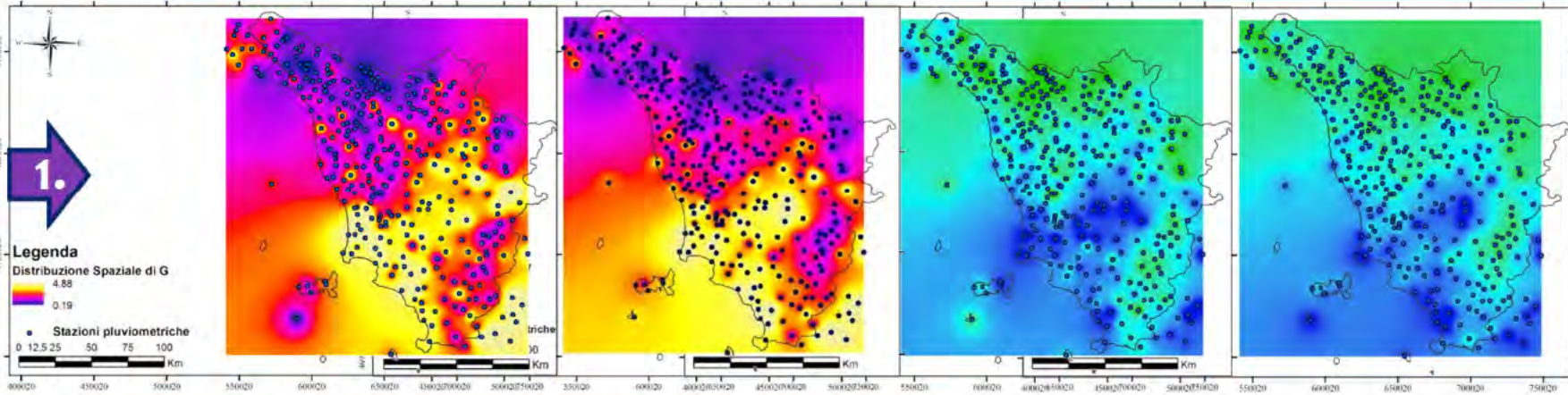
- Progetto Bioregione Urbana
- Transizione energetica e ambientale
- WaVe - Water & Vegetation



SEDE
Plesso Santa Marta,
Piano Terra, stanza n. 189
Via di Santa Marta, 3
50139 - FIRENZE

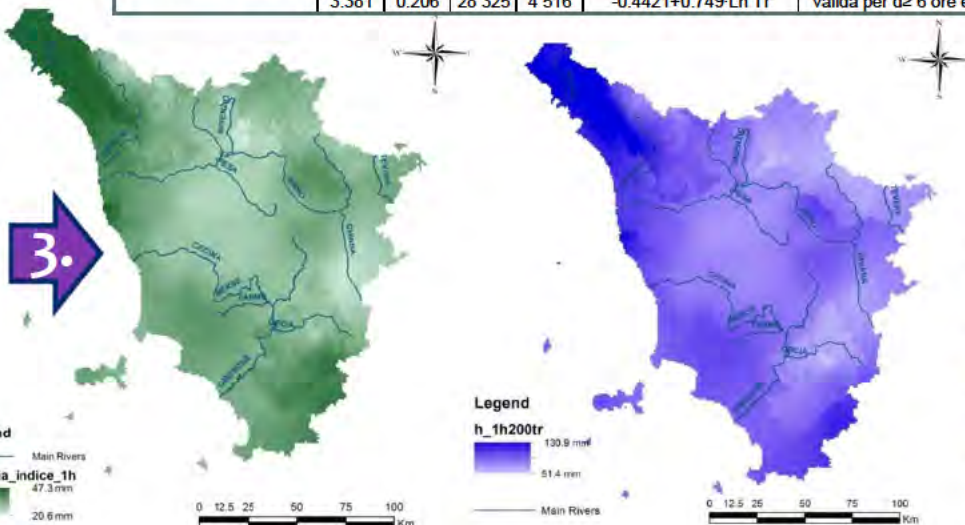
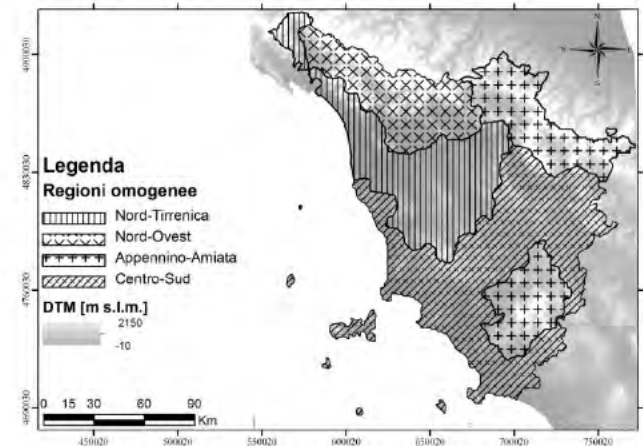


RISULTATI



2.

Regioni	θ^*	Λ^*	Λ_1	η	K_{dTr}	Note
Nord-Tirrenica	1.533	0.075	10 840	3 061	$-0.5217+0.501 \cdot \text{Ln Tr}$	Valida per $d=1$ ora
	2.634	0.438	31.195	4 937	$0.2558+0.533 \cdot \text{Ln Tr}$	Valida per $d \geq 3$ ore ed 1 g
Nord-Ovest	2.347	0.077	15 956	3 503	$-0.9315+0.670 \cdot \text{Ln Tr}$	Valida per $d=1$ ora
	2.600	0.176	22.755	4 091	$-0.3397+0.636 \cdot \text{Ln Tr}$	Valida per 3 ore $\leq d < 24$ ore
	2.129	0.129	19 232	3.769	$-0.3705+0.565 \cdot \text{Ln Tr}$	Valida per 1 giorno
Appennino-Amiata	1.010	0.027	22 078	3.698	$-0.1529+0.273 \cdot \text{Ln Tr}$	Valida per 1 ora $\leq d \leq 12$ ore
	2.456	0.127	33 292	4 350	$-0.3605+0.565 \cdot \text{Ln Tr}$	Valida per $d=24$ ore ed 1 g
Centro-Sud	1.844	0.100	13.686	3 342	$-0.4901+0.552 \cdot \text{Ln Tr}$	Valida per $d=1$ ora
	2.481	0.718	24 020	5 086	$0.4634+0.488 \cdot \text{Ln Tr}$	Valida per $d=3$ ore
	3.381	0.206	28 325	4 516	$-0.4421+0.749 \cdot \text{Ln Tr}$	Valida per $d \geq 6$ ore ed 1 g



altezze di pioggia di durata d
1, 3, 6, 12, 24 ore, e tempo di
ritorno Tr 2, 5, 10, 20, 30, 50,
100, 150, 200, 500 anni



Stima della batimetria di un invaso artificiale mediante elaborazione di immagini multispettrali: l'invaso di Bilancino

Carmelo Santoro (*), Tiziana Pileggi (*), Enrica Caporali (*), Rocco Furferi (**)

email: ldt@dicea.unifi.it

(*) Dipartimento di Ingegneria Civile e Ambientale - DICEA

(**) Dipartimento di Ingegneria Industriale - DIEF

Premessa

I **laghi artificiali** sono soggetti al fenomeno dell'**interrimento**, ovvero al progressivo accumulo al fondo dei **sedimenti** trasportati dagli affluenti che, nel corso degli anni, riduce la **capacità utile d'invaso** e quindi l'efficienza dell'opera. Un'efficiente gestione dell'invaso necessita, dunque, di un **monitoraggio** continuo della capacità che le comuni tecniche di rilievo batimetrico rendono alquanto costoso. La necessità di aumentare la frequenza dei rilievi e di contenere i costi ha stimolato lo sviluppo di modelli di **stima batimetrica** basati sull'elaborazione di immagini satellitari. In questo lavoro vengono presentate le tecniche di elaborazione sviluppate sulle **immagini multispettrali** dell'invaso di Bilancino (Barberino di Mugello, Firenze) per la stima della batimetria del fondo del lago artificiale e discussi i risultati preliminari ottenuti.

1. Area di studio

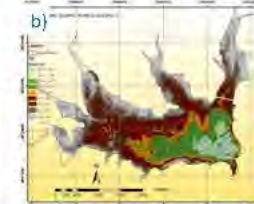
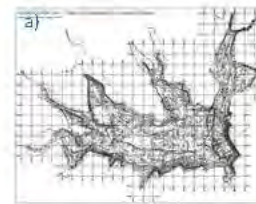


Caratteristiche dell'invaso

Superficie: 5 km² circa
Profondità: 10 - 30 m
Volume: 70 Mm³ circa

Il lago di Bilancino è situato sul torrente Sieve, il maggiore affluente di destra del fiume Arno. L'opera risiede in una zona a rischio sismico per cui il progetto è stato strutturato per sopportare un valore di Magnitudo pari a 6,5. La diga è in "materiali sciolti"; al suo interno sono presenti materiali sciolti impermeabili rivestiti con strutture di cemento armato. La lunghezza dello sbarramento è di 72 m con un'altezza media di 42 m. Lo scarico di fondo è regolato da paratoie, passa in galleria sul lato destro della diga. Lo sbarramento è dotato di uno scarico di superficie nella parte più alta della diga per il deflusso delle portate di piena.

2. Dataset



a) Carta batimetrica del lago di Bilancino in scala 1:5.000 (Agenzia Regionale per la Protezione Ambientale della Toscana - ARPAT)
b) TIN dell'area di studio

Immagini **QuickBird** (multispettrale e pancromatica): 23 Giugno 2004 ore 10:09

Caratteristiche spaziali e spettrali:

c) Banda pancromatica con GSD (Ground Sample Distance) 0,6 m; range spettrale: 0,456 - 0,900 μ m
d) Bande multispettrali con 2,4 m: Blue (0,4850 μ m) Green (0,560 μ m) Red (0,660 μ m) NIR - (0,830 μ m).



3. Metodologia

Modello di Jupp

$$L_e = (e^{-2kz})L_b + (1 - e^{-2kz})L_w \quad L_w \rightarrow 0$$

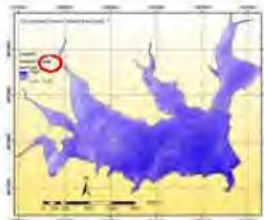
L_e è la radianza emergente dalla colonna d'acqua;
 L_b è la radianza emergente dal fondale;
 L_w è la radianza emergente da acque profonde;
 z è la profondità;
 k è il coefficiente di estinzione dell'onda elettromagnetica nel mezzo.

Banda spettrale	Profondità di Penetrazione [Z]
Blue	25 m
Green	15 m
Red	5 m
Near Infra Red	1 m

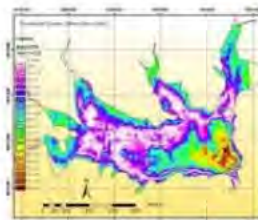
$$z = \frac{\sum_{i=1}^N \ln(L_{e_i})}{-2k_i N} - \frac{\sum_{i=1}^N \ln(L_{b_i})}{-2k_i N}$$

$$L_b = L_{max}$$

$$k_i = \frac{[\ln(L_{e_i,max}) - \ln(L_{e_i,min})]}{2Z_i}$$

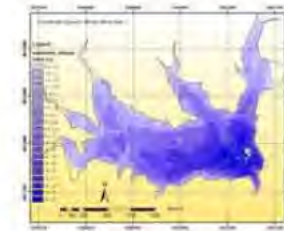


Stima del DTM batimetrico dell'invaso



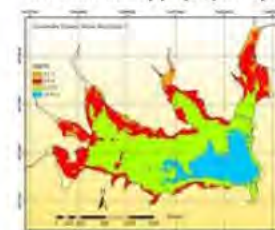
Differenza tra il modello di Jupp e il DTM dell'invaso.

Modello di Jupp (modificato)



DTM batimetrico stimato e ottimizzato.

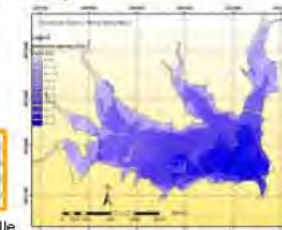
Modello di Jupp (Depth Of Penetration Zones - DEDDA 2008)



Depth Of Penetration Zones.



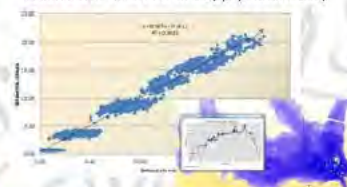
Zone delle immagini delle bande sulle quali viene applicato il modello



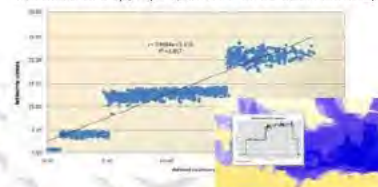
DTM batimetrico stimato.

4. Risultati

Batimetria Modello di Jupp (modificato)



Modello di Jupp (Depth Of Penetration Zones)



Dai risultati ottenuti si evince che la stima della batimetria di un invasore artificiale tramite elaborazione di immagini multi spettrali applicando il modello di JUPP (1988) e successive modifiche, non rappresenta, una valida alternativa alle tecniche classiche di rilievo batimetrico.

Tuttavia, ampi margini di miglioramento del modello, considerando soprattutto la continua e rapida evoluzione dei sensori messi in orbita dotati anche di bande specifiche per gli studi batimetrici.

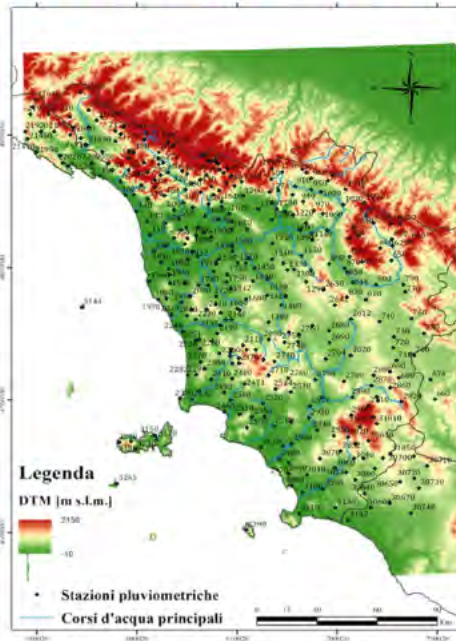
Riferimenti bibliografici

DEDDA M (2008), Impiego di immagini satellitari per il monitoraggio della dinamica costiera, *Ricerche di Geomatica*, AUTECS.

JUPP D.L.B. (1988), Background and extensions to depth of penetration (DOP) mapping in shallow coastal waters. In *Proceedings of the Symposium on Remote Sensing of the Coastal Zone*, Gold Coast, Queensland, Australia, pp. IV.2.1 - IV.2.19.



Area di Studio & Dataset



Area: 23 000 Km²

Periodo: 1916 - 2012

Analisi:

- Su tutto il periodo: 1916-2012
- Su tre sottoperiodi di 35 anni: 1916-1950, 1945-1980, 1975-2012.

Conclusioni Review:

- 1) Esiste un **trend negativo** per la precipitazione totale annua
- 2) Sud e Isole diminuzione delle piogge e dei Giorni Piovosi

Conclusioni Analisi dei Trend:

- 1) Accordo dei risultati per i diversi test adottati
- 2) Prevalenza di **NO TREND** per entrambi i dataset analizzati



Grazie per l'attenzione

Domande?



ldt@dicea.unifi.it

Responsabile Tecnico: dr. Tiziana Pileggi, PhD

tiziana.pileggi@unifi.it

Responsabile Scientifico: prof. Enrica CAPORALI, PhD

enrica.caporali@unifi.it