

ALLEGATO B

Regional Impact of Climatic Change in Lombardy Water Resources: Modelling and applications

(RICLIC-WARM)

Secondo Anno

Responsabile scientifico: Prof. Angelo Cavallin

Università degli Studi di Milano-Bicocca

Istituzioni partecipanti: ARPA Lombardia

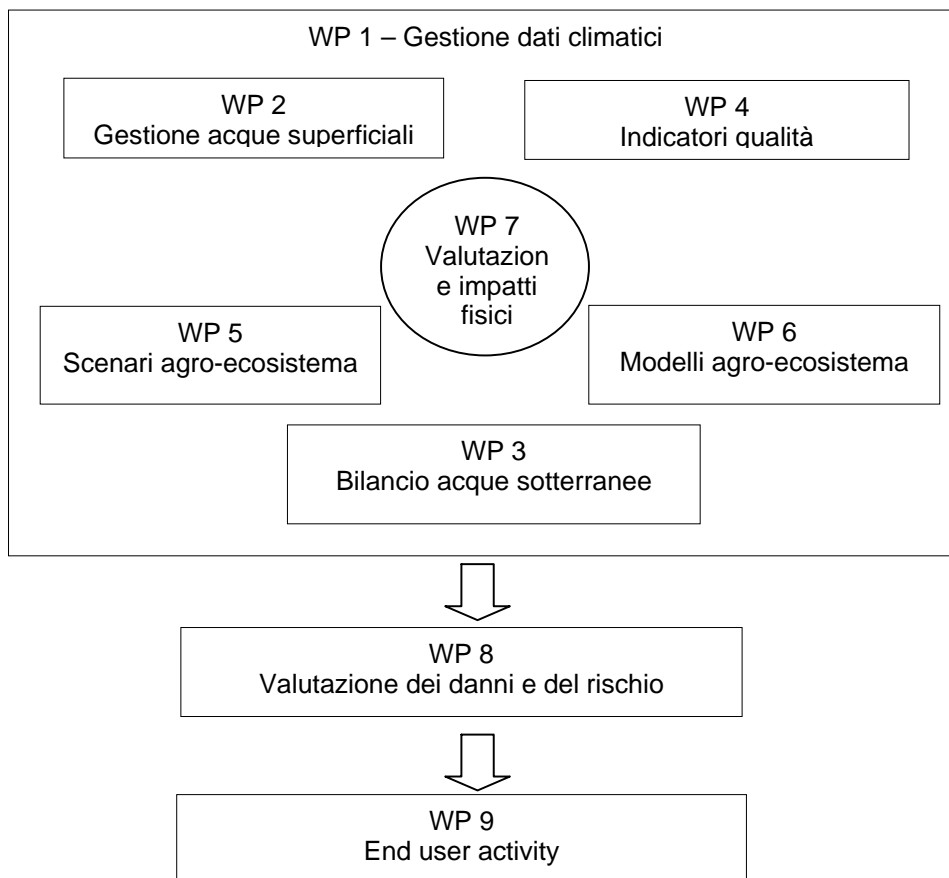
Università degli Studi di Milano

Università degli Studi di Pavia

Università degli Studi di Milano-Bicocca

Ottobre 2006

Schema del progetto



Lista dei Partecipanti

ruolo	Ente	Dipartimento	Responsabile	Acronimo
CO	Università di Milano-Bicocca	Dip. Scienze dell'Ambiente e del Territorio	Prof. Angelo Cavallin	DISAT-UNIMIB
WP1	Università di Milano-Bicocca	Dip. Scienze dell'Ambiente e del Territorio	Prof. Valter Maggi	DISAT-UNIMIB
WP2	Università di Pavia	Dip. Ingegneria Idraulica e Ambientale	Prof. Luigi Natale	IDRA-UNIPV
WP3	Università di Milano-Bicocca	Dip. Scienze dell'Ambiente e del Territorio	Dott.ssa Tullia Bonomi	DISAT-UNIMIB
WP4	Università di Milano-Bicocca	Dip. Scienze dell'Ambiente e del Territorio	Prof. Marco Vighi	DISAT-UNIMIB
WP 5-6	Università di Milano	Dip. di Produzione Vegetale	Prof. Tommaso Maggiore	DIPROVE-UNIMI
WP8	Università di Milano	Dip. di Economia e Politica Agricola, Agro-alimentare e Ambientale	Prof. Paolo Giacomelli	DEPAAA-UN IMI
WP9	ARPA Lombardia		Dott. Enrico Zini	ARPA Lombardia

Workpackage 1

Titolo: Gestione e controllo delle serie di dati climatici.

Responsabile: Prof. Valter Maggi - Dip. Scienze dell'Ambiente e del Territorio, Università degli Studi di Milano-Bicocca

Collaboratore: Dott. Matteo Lacavalla - Dip. Scienze dell'Ambiente e del Territorio, Università degli Studi di Milano-Bicocca

Le attività in progetto per il secondo anno mirano alla gestione di una banca dati meteo - climatica costruita ad hoc e accessibile ai diversi WP's; sarà inoltre gestita una pagina WEB dedicata al progetto.

Vi sarà una ricerca dettagliata dei metadati disponibili per la ricostruzione storica di ciascuna stazione e l'integrazione dell'anagrafica.

Si concluderà la digitalizzazione delle serie termo-nivo-pluviometriche delle stazioni poste nel bacino lacuale e sopralacuale dell'Adda.

E' previsto un controllo di qualità di tutte le serie acquisite e una successiva validazione dei dati attraverso il software Wingadi o altri sistemi ancora in fase di studio.

Si integreranno le serie con dati antecedenti al 1951, in modo tale da ottenere serie storiche per la ricerca di trends a frequenza minore; tali dati saranno forniti dall'Istituto di Fisica Generale Applicata (IFGA) dell'Università di Milano (Prof. Maugeri, Dott. Lentini).

Si acquisiranno inoltre i dati della rete automatica Arpa - Lombardia, affinché vi sia la possibilità di ricostruire serie strumentali incomplete e la banca dati sia costantemente aggiornata con dati in real time, necessario per un nowcasting meteorologico funzionale alla gestione delle emergenze idro-meteorologiche.

Si effettuerà un'analisi della variabilità temporale e di quella spaziale (regionale) attraverso tecniche geostatistiche (tipo Kriging) delle serie di dati.

Si ricercheranno e si valideranno dati "proxy" da utilizzare nella definizione di parametri climatici, sia da stazione a terra che da sistemi telerilevati (in collaborazione con il WP9), con particolare riguardo alle serie di precipitazioni nevose. Quest'analisi permetterà di fornire indicazioni sui volumi in gioco nelle aree della Valtellina e valli confluenti.

Si valuteranno indici per uno studio integrato pluviometrie – idrometrie – piezometrie per ricercare le relazioni e i tempi di risposta ad eventi particolarmente intensi fra i diversi comparti ambientali: atmosfera – suolo – sottosuolo.

Infine verranno sviluppati studi di agro- meteorologia in collaborazione con il Dipartimento di Produzione Vegetale per valutare la risposta delle produzioni agricole al cambiamento climatico e fornire dunque degli strumenti per una gestione razionale delle risorse idriche per uno sviluppo agricolo ottimale.

Attività previste per il secondo anno

Workpackage 2

Titolo: Risorsa idrica superficiale: razionalizzazione del suo uso.

Responsabile: Prof. Luigi Natale - Dip. di Ingegneria Idraulica e Ambientale dell'Università degli Studi di Pavia

Collaboratori: Ing. Mario Fugazza, Ing. Ugo Moisello, Ing. Nathabandu Kottegoda, Ing. Enrico Raietri, Ing. Gabriele Bria, - Dip. di Ingegneria Idraulica e Ambientale - Università degli Studi di Pavia. Ing. Gianni Lisini, Dip. di Ingegneria Elettronica - Università degli Studi di Pavia.

a) Individuazione delle variazioni climatiche con l'analisi statistica di lunghe serie storiche

Le attività future si occuperanno di studiare come la procedura di campionamento di Gibbs si rapporta con altre tecniche di analisi statistica quali medie mobili e filtri di vario tipo. Tra i metodi di analisi sofisticati applicati nel corso degli ultimi vent'anni si annovera la "wavelet analysis" utilizzata per studiare variazioni localizzate in potenza (segnali e altri comportamenti non casuali).

Questo metodo ha avuto applicazioni in settori della scienza e dell'ingegneria tanto che si cercheranno tutti i vantaggi che può offrire nell'applicazione alle serie storiche di grandezze climatiche. Si esamineranno anche gli studi che partono da presupposti fisici come il N.A.O. (North Atlantic Oscillation) nel tentativo di trovare basi comuni con i risultati ottenuti dalla analisi statistica e dalla conseguente simulazione del fenomeno. Ciò potrà aiutare nell'individuare la tendenza a lungo termine di una serie climatica che si può ricavare usando la procedura di campionamento di Gibbs.

Le piogge giornaliere sono generate da un modello stocastico di tipo "multi-sito" che permette di ottenere un numero desiderato di serie pluviometriche sintetiche medie per ciascun sottobacino. Questo modello stocastico, applicato a coppie di stazioni, considera una stazione di base e una stazione satellite mantenendo nelle serie sintetiche i primi tre momenti e le relative correlazioni delle serie storiche oltre alla successione di giorni siccitosi e di giorni piovosi.

Studi precedenti hanno verificato che il modello produce serie sintetiche di precipitazione del tutto confrontabili (in probabilità) con le serie osservate mantenendone inoltre la matrice di cross-correlazione e le principali caratteristiche della ciclicità stagionale.

Le piogge orarie sono ricavate a mezzo di un modello stocastico di "disaggregazione" che associa le piogge giornaliere alla loro suddivisione su base oraria: in altre parole il modello individua, nell'ambito del singolo evento pluviometrico, la struttura esistente tra le precipitazioni giornaliere e le corrispondenti precipitazioni orarie.

Questa disaggregazione in precipitazioni orarie è fatta a mezzo della cumulata adimensionale delle altezze di pioggia oraria condizionata al valore della pioggia giornaliera. I risultati ottenuti sembrano riprodurre in termini soddisfacenti le proprietà statistiche delle serie storiche.

Il conseguente processo stocastico è preposto ad interpretare la trasformazione afflussi – deflussi per i singoli sottobacini caratterizzati da tempi di corruzione inferiori alle ventiquattro ore oltre a riprodurre l'effettivo progredire degli eventi di piena riproducendo il "fenomeno fisico" nei deflussi sintetici. Infine i deflussi sintetici ai singoli sottobacini sono composti per ottenere i deflussi complessivi alla sezione di chiusura del bacino globale.

Per questa ricerca si utilizzeranno le osservazioni pluviometriche e le misure di portata disponibili per il bacino del torrente Mallero. Il bacino complessivo del torrente sarà suddiviso in tre sottobacini: due superiori e uno inferiore alla chiusura. Il modello delle precipitazioni giornaliere riprodurrà il numero desiderato di serie sintetiche di piogge medie sui singoli sottobacini. Con il modello di disaggregazione si otterranno quindi le precipitazioni orarie a partire dai valori giornalieri.

b) Caratterizzazione della copertura nevosa nel bacino dell'Adda mediante misure satellitari

Le prospettive di lavoro future sono riassunte nei seguenti passi:

Nei mesi a seguire, si prevede di cominciare la realizzazione del 3° passo della catena di elaborazione pianificata in precedenza e descritta nel documento di attività fine anno 2006. Utilizzando la 3a banda a 1,6 μm (canale 3 del dato AVHRR) si prevede di ottenere una migliore discriminazione fra le classi neve e nuvole. I successivi passi (4-5-6) saranno implementati a seguire.

Successivamente si prevede di redigere una pubblicazione del lavoro svolto riguardante il confronto di differenti tecniche di classificazione e dati satellitari.

Valutazione della possibilità di utilizzare dati Modis al posto di Avhrr.

Possibilità di integrare dati ausiliari all'interno della catena di classificazione, quali:

- Mappe di utilizzo del suolo;
- Dati relativi alla precipitazione nevosa nel corso dell'anno;
- Rilievi a terra della copertura nevosa;

In ultimo ci si propone di ottenere una serie di mappe di copertura dell'anno 2001 a cadenza settimanale e in occasione di periodi particolarmente nevosi a minore distanza temporale (2-3 giorni) e di confrontare i risultati ottenuti con i dati forniti dalle rilevazioni a terra nell'ottica di poter comparare i risultati ottenuti tramite immagini satellitari e rilievi a terra.

c) Modellazione della formazione e propagazione dei deflussi

Nel secondo anno di ricerca ci si propone di consolidare le procedure previste per la modellazione della risorsa idrica superficiale testandole su un bacino campione di circa 300 km^2 , il bacino del Mallero (Valmalenco) per il quale esiste una base dati validata di misure giornaliere di precipitazione e temperature e sono stati ricostruiti, in un precedente lavoro, i deflussi mensili e giornalieri nella sezione di chiusura.

Il programma di ricerca prevede di suddividere il bacino campione in sottobacini e di considerare la presenza degli invasi artificiali, cosicché il modello possa tenere conto di tutte le complessità che saranno presenti nella schematizzazione dell'intero bacino dell'Adda e dei suoi affluenti.

L'andamento altimetrico del territorio, che comporta durante l'anno notevoli precipitazioni nevose e la presenza di numerosi ghiacciai, consentirà di testare alcuni modelli di scioglimento delle nevi, dal più semplice che utilizza la temperatura indice a quelli fisicamente basati, certamente più complessi, che considerano il bilancio energetico del manto nevoso.

Ultimata la taratura del modello si procederà nella estensione dello stesso all'intera Valtellina e alla Valchiavenna.

Workpackage 3

Titolo: Acque sotterranee: variazioni di bilancio

Responsabile: Dott.ssa Tullia Bonomi - Dip. Scienze dell'Ambiente e del Territorio Università degli Studi di Milano-Bicocca

Collaboratori: Dott.ssa Letizia Fumagalli, Dott.ssa Paola Canepa, Dott.ssa Francesca Del Rosso - Dip. Scienze dell'Ambiente e del Territorio, Università degli Studi di Milano-Bicocca

Completamento della Banca Dati Idrogeologica ed elaborazioni stratigrafiche tridimensionali

Verranno terminate le attività di raccolta ed archiviazione dati per quelle province in cui il lavoro non è ancora stato completato. Anche i dati piezometrici, una volta acquisiti e valicati verranno archiviati nella Banca Dati.

Alla fine del progetto, una volta conclusa l'archiviazione di tutti i dati raccolti, i database completi e ordinati verranno restituiti a ciascun ente proprietario.

La conclusione e la completezza di questa prima fase sarà indispensabile per le elaborazioni successive: la codifica dei dati stratigrafici consentirà di quantificare in dettaglio la struttura idrogeologica dell'area in oggetto di studio e di predisporre quindi dati di ingresso nei modelli particolareggiati, al fine di simulare scenari multipli sempre più realistici. Uno degli sviluppi previsti consiste nella ricostruzione delle caratteristiche tessiturali del sottosuolo nell'area d'indagine: tramite uno specifico software di calcolo, Gocad, in grado di rappresentare in tre dimensioni sistemi geologici anche molto complessi, si cercherà di riprodurre la distribuzione percentuale delle principali tessiture nel sottosuolo. Le informazioni stratigrafiche, relative ai pozzi archiviati nella Banca Dati, verranno estratte e, attraverso un metodo d'interpolazione, il Kriging, verranno elaborate, ottenendo così delle mappe in grado di rappresentare l'andamento spaziale delle principali tessiture e della permeabilità del sottosuolo. Dall'analisi di queste carte, si potrà individuare la presenza o meno di determinati trend deposizionali, la variazione dello spessore degli acquiferi, e si potrà identificare, in linea generale, quali aree potrebbero rivelarsi vulnerabili, ossia a rischio di inquinamento.

Una fase preliminare importante sarà la quotatura univoca di tutti i pozzi rispetto ad un'unica superficie di riferimento (DTM) valida per ogni WP; siamo, quindi, in attesa che venga elaborata o ne venga scelta una già esistente.

Elaborazioni piezometriche

In primo luogo si è stabilito di elaborare i livelli piezometrici della rete di monitoraggio regionale. Tali dati possono essere analizzati sia da un punto di vista temporale che da un punto di vista spaziale.

L'analisi degli andamenti temporali della falda in diversi punti della regione può evidenziare eventuali trend caratteristici comuni o meno a più aree della Lombardia, come innalzamenti o abbassamenti della falda connessi non tanto ad oscillazioni stagionali quanto a periodi più o meno siccitosi.

Dal punto di vista spaziale, applicando tecniche di analisi geostatistica quali il Kriging, è possibile elaborare i dati puntuali per ottenere mappe dell'andamento spaziale della piezometria sull'intera pianura di cui si può valutare l'evoluzione nel tempo confrontando

Attività previste per il secondo anno

carte di mesi e anni successivi. Per ottenere una buona carta della superficie piezometrica è necessario utilizzare, come accennato nel paragrafo relativo ai dati, oltre ai livelli piezometrici anche i dati relativi ai livelli idrometrici dei corsi d'acqua così da ancorare la superficie piezometrica al reticolo idrografico e, per migliorare ulteriormente il risultato, si potrebbe considerare durante l'elaborazione anche l'intero reticolo idrografico quotato a partire da un Modello Digitale del Terreno.

Tale studio è attualmente sospeso in attesa del completamento del progetto di ridefinizione della Rete di Monitoraggio Regionale da parte di ARPA e del progetto di ricostruzione digitale di dettaglio del reticolo idrografico da parte di ARPA.

A scala di maggior dettaglio, in particolare sul territorio delle province di Milano e Lodi, è possibile un'analisi a scala temporale più ampia in quanto la provincia di Milano ha una fitta Rete di Monitoraggio Provinciale attiva fin dal 1979 con frequenza di acquisizione anche in questo caso mensile. Poter disporre di più di venti anni di dati consentirà un confronto tra le serie storiche piezometriche disponibili e quelle pluviometriche, acquisite e validate dal WP1, e con quelle idrometriche di cui è quasi stata completata l'acquisizione. La ricchezza di dati piezometrici nelle province di Lodi e Milano consentirà, inoltre, di elaborare carte piezometriche a scale più dettagliate.

Workpackage 4

Titolo: Acque superficiali: indicatori di qualità.

Responsabile: Prof. Marco Vighi - Dip. Scienze dell'Ambiente e del Territorio, Università degli Studi di Milano-Bicocca

Collaboratore: Dott.ssa Elisa Bizzotto - Dip. Scienze dell'Ambiente e del Territorio, Università degli Studi di Milano-Bicocca

Alla luce dei risultati ottenuti dal campionamento estivo 2006 verrà pianificata l'attività di campo del prossimo anno. Sono pertanto possibili eventuali variazioni rispetto al programma presentato. Si prevede comunque di monitorare corpi idrici (corsi d'acqua, laghi in alta quota e recettori finali) nel bacino dell'Adda. La rete idrografica del fiume Adda, per vari motivi, risulta particolarmente idonea a questo studio:

- nel bacino idrografico dell'Adda sono presenti molti dei più importanti ghiacciai lombardi
- il sistema Adda-Lago di Como rappresenta in complesso di acque superficiali particolarmente interessante per lo studio dei trasferimenti fisico-chimici e nelle catene trofiche.

In particolare si intende attivare campagne di campionamento nei seguenti sistemi:

- Acque superficiali. I campionamenti saranno effettuati con particolare riferimento alle acque di fusione glaciale in diverse fasi del ciclo annuale, per la valutazione del contributo di tali apporti alle acque del fiume Adda (bacino sopralacuale).
- Sedimenti lacustri. Si prevede di campionare l'alto lago di Como: verranno prelevate carote di sedimento che saranno opportunamente datate e analizzate per la ricostruzione storica delle deposizioni dei composti di interesse. Si ricorda che, per gran parte dei POP, in particolare per i composti organoclorurati xenobiotici, il periodo di interesse non va oltre gli ultimi 60-70 anni.
- Organismi acquatici. Verranno effettuate misure in organismi acquatici appartenenti a diversi livelli delle catene trofiche lacustri e fluviali allo scopo di quantificare l'entità dei processi di bioaccumulo, biomagnificazione. Sulla base di questi dati verranno sviluppati modelli di trasferimento di POP nelle catene trofiche lacustri e fluviali.
- Verrà effettuata una stima del rischio per gli ecosistemi acquatici lombardi tenendo conto degli effetti dei POP dovuti a diversi meccanismi d'azione tossicologica, inclusa la possibilità di agire come "endocrine disruptors".

Nell'ambito del piano di lavoro svolto e futuro sono necessarie informazioni sul bilancio idrico della Valtellina; in particolare parametri meteorologici (temperature, precipitazioni) e dati di portata inerenti al reticolo idrografico della Valtellina e del bacino dell'Adda.

Attività previste per il secondo anno

Workpackages 5 e 6

Responsabile: Prof. Tommaso Maggiore - Dip. di Produzione Vegetale, Università degli Studi di Milano

Collaboratori: Dott. Luigi Mariani, Dott. Gabriele Cola, Simone Parisi, Marco Gibin - Dip. di Produzione Vegetale, Università degli Studi di Milano

Titolo: Scenari a scala di agro-ecosistema.

Simulazione dei consumi idrici e della produzione delle colture agrarie a livello territoriale lombardo:

- a1. Calibrazione del modello Sim PP
- a2. Spazializzazione dei dati acquisiti nell'anno 2006
- a3. Sviluppo delle routine informatiche che garantiscono l'esecuzione del modello sull'intera area lombarda

Titolo: Modelli per la gestione degli impatti del cambiamento climatico sull'agro-ecosistema

Misura e simulazione dell'evapotraspirazione in ambito urbano

- b1. Proseguimento delle attività di monitoraggio avviate nel 2006 (2 stazioni microlisimetriche urbane)
- b2. Elaborazione dei dati raccolti in tali campagne di monitoraggio
- b3. Produzione dei relativi report

Oltre alle attività sopraelencate, proseguirà l'attività di raccolta dati a supporto del WP 1 presso Arpa Lombardia.

Attività previste per il secondo anno

Workpackage 7

Titolo: Valutazione degli impatti fisici

Responsabile: Prof. Angelo Cavallin - Dip. Scienze dell'Ambiente e del Territorio, Università degli Studi di Milano-Bicocca in collaborazione con tutti gli altri WP.

Attività proposta per il primo anno:

L'attività proposta verrà svolta in collaborazione con tutti gli altri WP in modo da adottare una metodologia comune.

Sulla base di dati storici e delle modellizzazioni verranno individuate le aree e le strutture che hanno subito impatti causati dalle variazioni climatiche negli ultimi anni.

In particolare verranno evidenziate le intensità sia su un punto di vista qualitativo che quantitativo in relazione agli elementi e strutture antropiche coinvolte (vedere i WP relativi).

Ciò permetterà di effettuare una valutazione degli impatti fisici in un quadro sinottico che comprende le varie componenti ambientali ai fini di superare le limitazioni attuali connesse all'analisi dei singoli tematismi. Inoltre sarà possibile meglio identificare le relazioni causa-effetto di tali fenomeni tra le varie componenti. Sarà così possibile ad esempio relazionare la scarsa disponibilità di risorse idriche superficiali e della loro distribuzione con la distribuzione e disponibilità di quelle sotterranee in funzione del loro utilizzo per ridurre gli impatti. Contestualmente sarà anche possibile individuare e definire gli effetti indotti da un uso della risorsa localizzata spazialmente e temporalmente, in assenza di una visione completa e sistemica.

Risultati attesi:

Definire gli impatti fisici storici nell'area Lombarda.

Sulla base del punto uno, validare le simulazioni dei processi oggetto di studio.

Attività previste per il secondo anno

Workpackage 8

Titolo: Valutazione economica dei danni e dei rischi

Responsabile: Prof. Paolo Giacomelli - Dip. Economia e Politica Agraria, Agro-Alimentare, Ambientale, Università degli Studi di Milano

Collaboratori: Dott.ssa Marta Brambilla, Dott. Andrea Rossetti - Dip. Economia e Politica Agraria, Agro-Alimentare, Ambientale, Università degli Studi di Milano

Attività proposta per il primo anno

Lo sviluppo del progetto di ricerca del WP8 verrà condotto nel secondo e nel terzo anno di svolgimento del progetto RICLIC. In particolare, nel primo anno di attività verrà sviluppata compiutamente la metodologia di studio, verranno individuate le aree di indagine, e nelle stesse si analizzeranno le dinamiche socio – economiche. Nel secondo anno si procederà alla fase applicativa, la valutazione dei danni diretti e indiretti, sulla base dei risultati prodotti dagli altri WP, relativi ai probabili scenari fisici di accadimento, e in relazione alle conclusioni tratte dall'analisi socio – economica.

La prima parte del lavoro verterà principalmente sull'analisi socio-economica del bacino dell'Adda; l'obiettivo di tale analisi sarà quello di identificare le singole sub-aree omogenee e valutare le principali dinamiche socio - economiche, eventualmente soggette ad importanti eventi meteo – climatici. Tale valutazione sarà necessaria, una volta concluso il lavoro, per definire le esigenze effettive dei residenti e delle attività economiche di questo territorio. I risultati prodotti saranno indispensabili per l'organizzazione di azioni di salvaguardia e di coordinamento degli interventi in ambito locale.

Il lavoro iniziale di ricerca e di analisi dei dati verrà svolto, anche in assenza di un modello accurato di valutazione dei danni fisici e delle probabili conseguenze sul territorio di eventi di questo tipo. In attesa che vengano affinati tali risultati, l'analisi socio – economica permetterà di individuare, all'interno di tale bacino, aree chiave dal punto di vista economico; tali aree, nel caso in cui vengano danneggiate le attività economiche che le alimentano, potrebbero compromettere il benessere economico del territorio.

In particolar modo, l'attività di ricerca del primo anno sarà articolata nelle seguenti fasi:

1. Definizione del modello metodologico

La prima fase del lavoro sarà diretta allo studio della situazione nel suo complesso e alla predisposizione del modello metodologico di analisi delle problematiche in esame e di pianificazione delle attività rivolte alla valutazione dei danni economici.

2. Raccolta di dati socio – economici relativi al territorio rientrante nel bacino dell'Adda

Inizialmente l'attenzione sarà rivolta al bacino nel suo complesso, per identificare all'interno di questa vasta area i principali fattori di sviluppo e le attività economiche trainanti. Verranno identificate le eventuali sub-aree omogenee, anche attraverso l'uso di modelli statistici di analisi multivariata. Tale analisi preliminare sarà fondamentale per l'individuazione e la localizzazione successiva degli impianti e delle strutture necessarie a sostenere l'attività economica.

Attività previste per il secondo anno

Workpackage 9

Titolo: Valutazione dei risultati ed ottimizzazione del monitoraggio per la gestione delle risorse idriche (End user activity)

Responsabile: A.R.P.A. Lombardia – **Dott. Enrico Zini**

Collaboratori: U.O. IDROGRAFIA: Basile, Dott. Maffei, Ing. Manenti, Ing. Martinelli, Pistone, Dott. Russo, Ing.Serra, Ing. Sulis;
U.O. ACQUE SOTTERRANEE: Dott.ssa Bravi, Dott. Jean, Dott.ssa Tognoli;
U.O. SISTEMI INFORMATIVI: Dott. Barollo, Dott. Bellingeri, Dott.ssa Bellomi;
U.O. METEOROLOGIA: Dott. Lussana, Dott.ssa Salvati, Dott. Valentini

Durante il II anno di attività si consolideranno le informazioni raccolte nel primo e si promuoveranno alcuni momenti di confronto di carattere metodologico.

In particolare si prevedono le seguenti attività:

- Collaborazione con il WP1 nella progettazione del database meteo climatico, sulla scorta delle conoscenze in campo climatologico e di raccolta, trattamento e organizzazione dei dati e dei metadati;
- Disponibilità verso i WP interessati dei metadati presenti presso l'archivio idrografico e assistenza per la raccolta e organizzazione;
- Promozione di incontri per la condivisione delle informazioni e per il confronto delle metodologie, mediante l'organizzazione di 1 o 2 seminari per tema, sulle seguenti materie in cui l'agenzia è operativa da qualche anno:
 - Estrazione di **informazioni dalle serie climatiche**: omogeneizzazione dei dati, indici e indicatori;
 - **Modelli afflusso-deflusso**: valutazione comparata di diverse esperienze a scala di bacino;
 - **Bilanci idrologici**: valutazione comparata di diverse metodologie ed esperienze nella quantificazione delle componenti del bilancio, modellistica disponibile;
 - **Acquiferi e monitoraggio**: omogeneizzazione e integrazione di diverse banche dati, metodologie e indicatori di stato della risorsa idrica sotterranea, valutazione delle interazioni tra risorsa idrica superficiale e sotterranea.

Attività previste per il secondo anno

Gestione della banca dati del progetto

Responsabili: Dott. Mattia De Amicis, Dott. Simone Sironi, Dott. Simone Sterlacchini, Dip di Scienze dell'Ambiente e del Territorio - Università degli Studi di Milano-Bicocca.

Nell'ambito dell'attività di gestione e coordinamento del progetto RICLIC-WARM è stata prevista la realizzazione e gestione di una banca dati dedicata strutturata presso il Dipartimento di Scienze dell'Ambiente e del Territorio (Università degli Studi di Milano Bicocca) con lo scopo di permettere una efficiente archiviazione e gestione del dato consentendone una funzionale elaborazione ed estrazione.

La banca dati del progetto RICLIC-WARM può essere suddivisa in due grandi filoni:

- banche dati dedicate
- geodatabase cartografico

Nel geodatabase (il geodatabase è un modello dati ESRI che consente di memorizzare sia dati alfanumerici che geografici, regole e relazioni direttamente in un database) cartografico attualmente è stata inserita la cartografica digitale acquisita dalla Regione Lombardia nel sistema di riferimento Gauss Boaga fuso ovest.

Le creazioni delle banche dati dedicate prevede invece diverse fasi di lavoro:

- creazione del modello concettuale
- progettazione della banca dati
- individuazione delle modalità di caricamento dei dati
- caricamento dei dati
- visualizzazione dati

Si completerà il modello concettuale, anche in funzione delle esigenze di ogni singola unità operativa. A tal fine si ribadisce la necessità dell'apertura di un tavolo di lavoro dove interloquire con le UU.OO. per chiarire tutte le questioni aperte relativamente ai dati (tipologia e caratteristiche) che dovrebbero essere inserite nel database nonché le analisi (medie, filtraggio, report, ecc...) che le UU.OO. necessitano al fine provvedere alla completa predisposizione-strutturazione-costruzione della banca dati.

L'attività prevista per l'anno 2007 consisterà nella creazione completa della banca dati e messa in opera di tutto il sistema server (server dati e web) nonché delle interazioni via web con la stessa.

Attività previste per il secondo anno