

I

U

A

V

Università IUAV di Venezia

FACOLTÀ DI PIANIFICAZIONE DEL TERRITORIO

Corso di Laurea Magistrale

Sistemi Informativi Territoriali e Telerilevamento

Project Work



**Progettazione di un Sistema Informativo Territoriale
per la mitigazione del rischio ideologico-idraulico in area urbana**

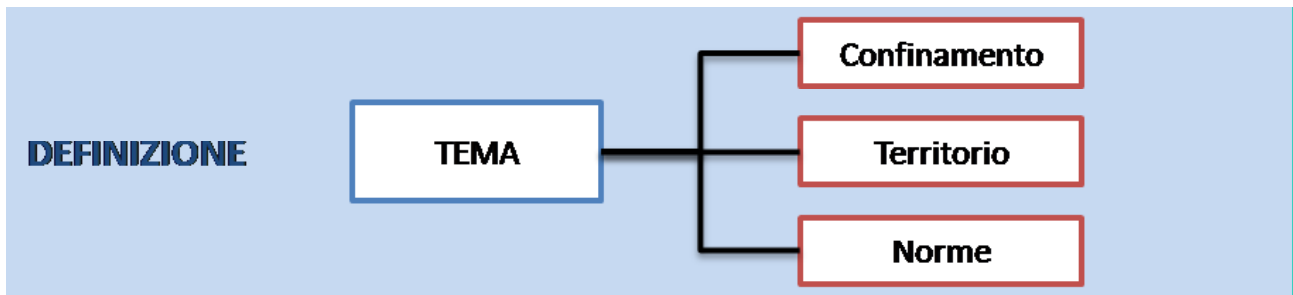
Studenti:

Pasquale Balena
Marco Bordignon
Luisa Cattozzo
Giovanni Ferrarese
Andrea Vianello

Indice

Indice.....	2
FASE 1 - DEFINIZIONE DEL TEMA	3
1.1 Definizione del tema: CONFINAMENTO	3
Il rischio	3
Il rischio idraulico	4
Il rischio idraulico in area urbana	5
Rischio idraulico e Sistema informativo	6
1.2 Definizione del tema: TERRITORIO	8
1.3 Definizione del tema: NORME.....	11
Norme per la pianificazione e gestione del rischio	11
Norme per la pianificazione e gestione delle emergenze.....	14
FASE 2 - ANALISI DELLA DOMANDA INFORMATIVA.....	16
FASE 3 - COSTRUZIONE DEL PIANO STRATEGICO.....	20
Prospetto delle risorse informative disponibili per il rischio idrologico-idraulico	23
FASE 4 – FAST PROTOTYPING	30
Attività di monitoraggio idrometeorologico	33
Gestione delle Emergenze.....	37

FASE 1 - DEFINIZIONE DEL TEMA



1.1 Definizione del tema: CONFINAMENTO

Il rischio

In termini generali, il rischio è definibile come un pericolo che minaccia qualcuno o qualcosa (individuo, famiglia, casa, territorio). La sua importanza è valutata sulla base dei danni che può provocare e sulla base di quanto sia esposto.

Secondo la definizione (*Varnes et al., 1984; Einstein, 1988; Fell, 1994; Canuti et al., 1994* per Rischio Totale (R) si intende le perdite attese per tutte le categorie di elementi a rischio (vittime, feriti, danni a beni immobili, interruzione di attività, ecc.) in conseguenza di un evento atteso di fissata intensità correlato alla pericolosità dell'evento (P), alla vulnerabilità (V) e alla esposizione (E) secondo la seguente relazione:

$$R = P * V * E$$

La *Pericolosità* (Hazard) esprime la probabilità che in una zona si verifichi un evento dannoso di una determinata intensità in un certo periodo di tempo. La pericolosità è funzione della frequenza dell'evento.

La pericolosità di un evento, soprattutto ai fini della pianificazione, è caratterizzata da due ordini di grandezza: l'*intensità*¹ e la *frequenza*².

¹ È opportuno stimare la periodicità con cui si verifica un fenomeno di un'intensità ritenuta rilevante oppure quali sono i tempo di ritorno di un evento. Generalmente è possibile dedurre queste informazioni attraverso l'applicazione di modelli probabilistici che a partire da serie storiche di dati dono in grado di fornire la probabilità che un evento si verifichi con intensità e arco di tempo prefissati.

La *Vulnerabilità* indica l'attitudine di un determinata "componente ambientale" (popolazione umana, edifici, servizi, infrastrutture, etc.) a sopportare gli effetti in funzione dell'intensità dell'evento. Esprime il grado di perdite di un dato elemento o di una serie di elementi a seguito del verificarsi di un fenomeno di una data "magnitudo", espressa in una scala che va da un valore pari a zero (nessun danno) ad un valore pari ad uno (distruzione totale).

L'esposizione è un indice che esprime normalmente un valore quantitativo, e rappresenta una funzione del numero di persone e di una stima del valore complessivo di beni economici potenzialmente interessati dal territorio a rischio.

L'esposizione è funzione della *posizione*³ e del *tempo*⁴.

Il rischio è quindi il prodotto della probabilità di accadimento di un evento per le dimensioni del danno atteso ed esprime quindi il numero atteso di perdite di vite umane, di feriti, di danni a proprietà, di distruzione di attività economiche o di risorse naturali, dovuti ad un particolare evento dannoso.

Il rischio idraulico

Per rischio idraulico si intende il rischio di verificarsi un'inondazione da parte di acque provenienti da corsi d'acqua naturali o artificiali (dispense Ing. Notaro)

Il fenomeno delle inondazioni è dovuto alla presenza di un quantitativo d'acqua eccezionale in una data area che normalmente non è sommersa, tale da causare danni e disagi a coloro che vivono quelle zone.

Le cause delle inondazioni e dei conseguenti dissesto e disagi sono da ricercare nei cambiamenti climatici, nella fragilità del territorio, nello stravolgimento degli equilibri idrogeologici dei corsi d'acqua dovuti quasi sempre dovuto a fattori antropici e ad una mancanza di adeguati interventi di

2 La frequenza o tempo di ritorno, rappresenta una variabile di fondamentale importanza: un evento che ha un breve tempo di ritorno, spesso indipendentemente dall'intensità può creare maggiori problemi rispetto a situazioni consolidate, o condizionare scelte in nuove pianificazioni ancor più di eventi che seppur di intensità maggiori anno tempi di ritorno maggiori

3 La conoscenza della posizione delle fonti in grado di innescare di pericolo è un elemento assolutamente fondamentale nei processi di pianificazione e di gestione delle emergenze.

4 La densità di popolazione in un'area è molto variabile in funzione dell'ora del giorno o del periodo dell'anno.

manutenzione, soprattutto nelle aree montane ormai abbandonate e nelle quali non vengono più esercitate le più tradizionali attività agricole e forestali.

Va inoltre sottolineato che non necessariamente le cause sono da ricercare nel luogo dove avviene l'evento, anzi, le possibili cause devono essere indagate analizzando zone a volte molto più vaste e per lo più ricercate a monte.

Il rischio idraulico in area urbana

Più che di area urbana è forse più corretto in questo contesto parlare di un sistema urbano.

Un sistema urbano è caratterizzato da una forte complessità dovuta prevalentemente alla concentrazione di persone, beni e servizi da renderlo molto più vulnerabile rispetto a zone periferiche poco popolate.

Inoltre, un sistema urbano non è quasi mai autosufficiente e ha necessità di ricorrere a risorse esterne per il proprio “funzionamento”; il che presuppone che sia indispensabile approvvigionarsi di alimenti, energia, ecc., dall'esterno.

Un sistema urbano è quindi costituito da un insieme di reti e di servizi esterni necessari per garantire la sua sopravvivenza.

Non solo, il sistema urbano ha bisogno anche di servizi interni per garantire il funzionamento del sistema stesso e si riferiscono a servizi di sicurezza (raccolta rifiuti, sanitari, polizia, protezione civile, ecc.); di comunicazione (linee telefoniche, digitali, ecc); di informativi (giornali, televisioni, radio, ecc.); di trasporto (merci, energia, persone...), amministrativi (amministrazioni pubbliche, associazioni private, ecc.); logistici.

Tutte le reti sia interne che esterne sono interconnesse tra loro. Il malfunzionamento di una rete può compromettere il funzionamento delle altre. Ad esempio il traffico veicolare non può funzionare a lungo se non funziona il sistema di distribuzione (all'ingrosso o al dettaglio) di carburante; la polizia, i Vigili del fuoco, le ambulanze, non possono essere richieste se non funziona il sistema di comunicazione.

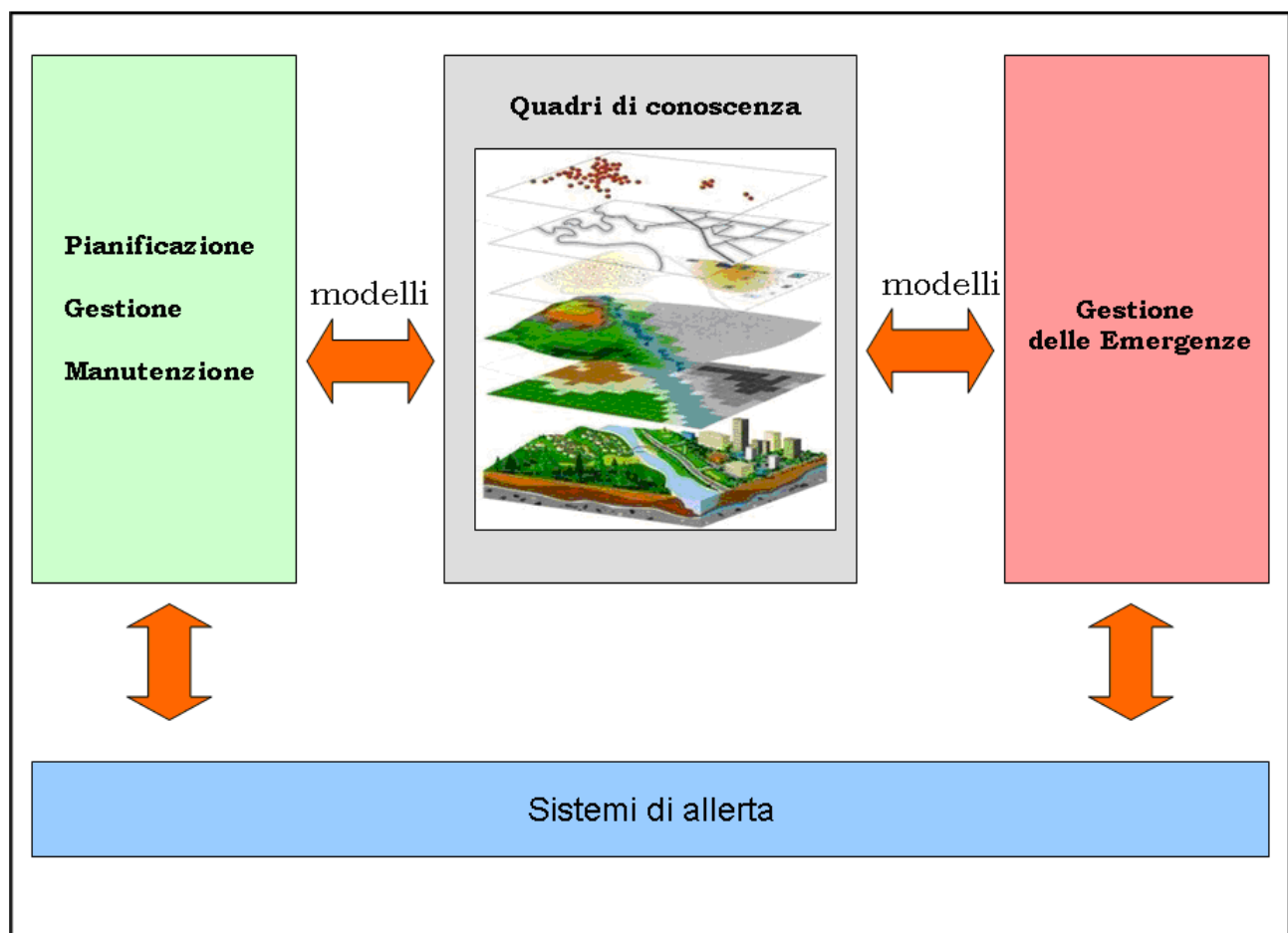


Paradossalmente si può immaginare che quanto più un sistema è “inefficiente” o poco integrato tanto più il sistema ha la capacità di attutire pressioni esterne senza per questo collassare con effetto domino (F. Santoianni, 1996, pp. 31-36).

Rischio idraulico e Sistema informativo

La realizzazione di un sistema informativo territoriale per la gestione del rischio idrogeologico presuppone la costruzione di **quadri di conoscenza** opportunamente dimensionati su un’area di competenza che varia in funzione di molti fattori, alcuni prettamente legati alla geomorfologia del territorio e all’uso dei suoli altri legati ad aspetti più istituzionali di gestione.

Fondamentalmente è possibile suddividere l’intero problema della gestione del rischio idraulico in due aspetti di vista che seguono iter procedurali e gestionali ben distinti.



1) Pianificazione, Gestione e Manutenzione

Richiede tempi di analisi, studio, condivisione, approvazione e attuazione in genere medio-lunghi.

Hanno la caratteristica di essere estremamente dinamici per “fronteggiare” l’estrema mutabilità del territorio dovuta principalmente a fattori naturali ed antropici.

La necessità di accedere a quadri di conoscenza condivisi, ed elaborarli utilizzando modelli evoluti in grado di supportare decisioni, è fondamentale ai fini della costruzione scenari quanto più possibili attendibili e veritieri.

2) *Gestione delle Emergenze*

La gestione delle emergenze richiede decisioni e tempi di intervento pressoché immediati.

In questa gestione, oltre ai quadri di conoscenza più “tradizionali”, è necessario ricorrere a ulteriori conoscenze *real-time* provenienti da monitoraggi sia locali (city-sense) sia remoti (satellitari).

La costruzione di modelli consolidati o realizzati *ad hoc* sono in grado di fornire il supporto necessario, a chi di competenza, per intraprendere le azioni necessarie che variano caso per caso.

Il **sistema di allerta** è di fatto gestito da chi controlla le emergenze ma viene alimentato, per lo meno sotto aspetti conoscitivi, anche dall’attività di pianificazione, gestione e manutenzione.

I sistema di allerta comunque sono oggetto di continui confronti e discussioni tra tutti gli attori che fanno parte del sistema, ed è per questo che è necessario fornire un feedback dei suoi esiti a chi vuol pianificarne il suo utilizzo.

1.2 Definizione del tema: TERRITORIO

Per studiare il rischio idrologico nell'ambito urbano di riferimento, è necessario prendere in considerazione come area di studio l'intero bacino idrogeologico di pertinenza.

Il nostro caso studio interessa il centro urbano di Feltre che ricade nel bacino di secondo livello del Sonna (sottobacino del Piave), originato dalla confluenza dei fiumi Stizzon e Colmeda.

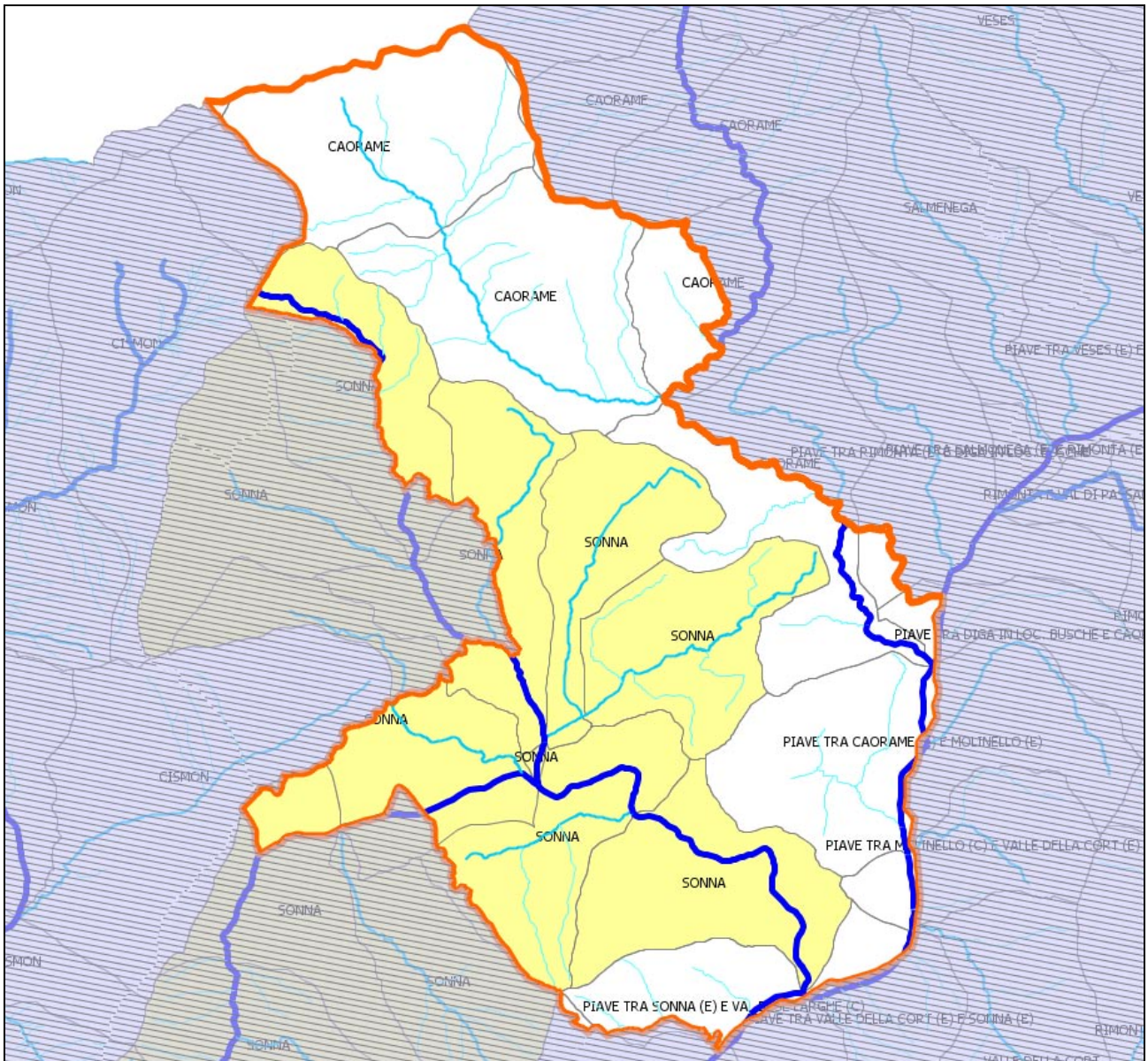


Figura 1 – figurato con il bordo arancione il comune di Feltre, in giallo il bacino del Sonna ed in bianco i rimanenti bacini. In evidenza inoltre la rete idrografica.

Il fiume Sonna è un corso d'acqua a carattere torrentizio che nasce a Feltre a quota 270 m.s.l.m. dalla confluenza dei torrenti Stizzon e Colmeda e sfocia a quota 203 m.s.l.m. nel Piave, dopo un

corso di 7,56 km (tale lunghezza raggiunge però i 25 km qualora venga calcolata dalla sorgente dello Stizzon, che dei due è il ramo sorgentifero più lungo).

Il Colmeda nasce alle pendici delle Vette Feltrine al confine tra i comuni di Feltre, Sovramonte e Pedavena: poco prima di quest'ultima, accoglie le acque del torrente Porcilla e, presso Feltre, vi sfocia il rio Uniera e poco dopo si unisce allo Stizzon per formare il Sonna.

Lo Stizzon nasce alle pendici de Monte Grappa e scende inizialmente in direzione SSO-NNE tra due catene montuose, prosegue nella pianura feltrina fino a confluire nel fiume Sonna, in prossimità della città di Feltre.

Sotto il profilo geomorfologico, Feltre fa parte di una delle 7 province idrogeologiche in cui è stata suddivisa la Regione Veneto. Nello specifico, è compresa nella zona denominata “ Valliva”:
presenta infatti una valle ampia, a fondo piatto ed a fianchi relativamente dolci, rispondendo al tipo di valle detto longitudinale, le cui linee contrastano nettamente col tipo angusto di valle trasversale, prevalentemente di origine erosiva, del tratto precedente. Dai dintorni di Feltre, e precisamente di Busche, il Piave abbandona l'ampia vallata longitudinale, per entrare in una valle trasversale relativamente ristretta, che taglia normalmente la catena Grappa, le cui stratificazioni formano un largo arco anticlinale.

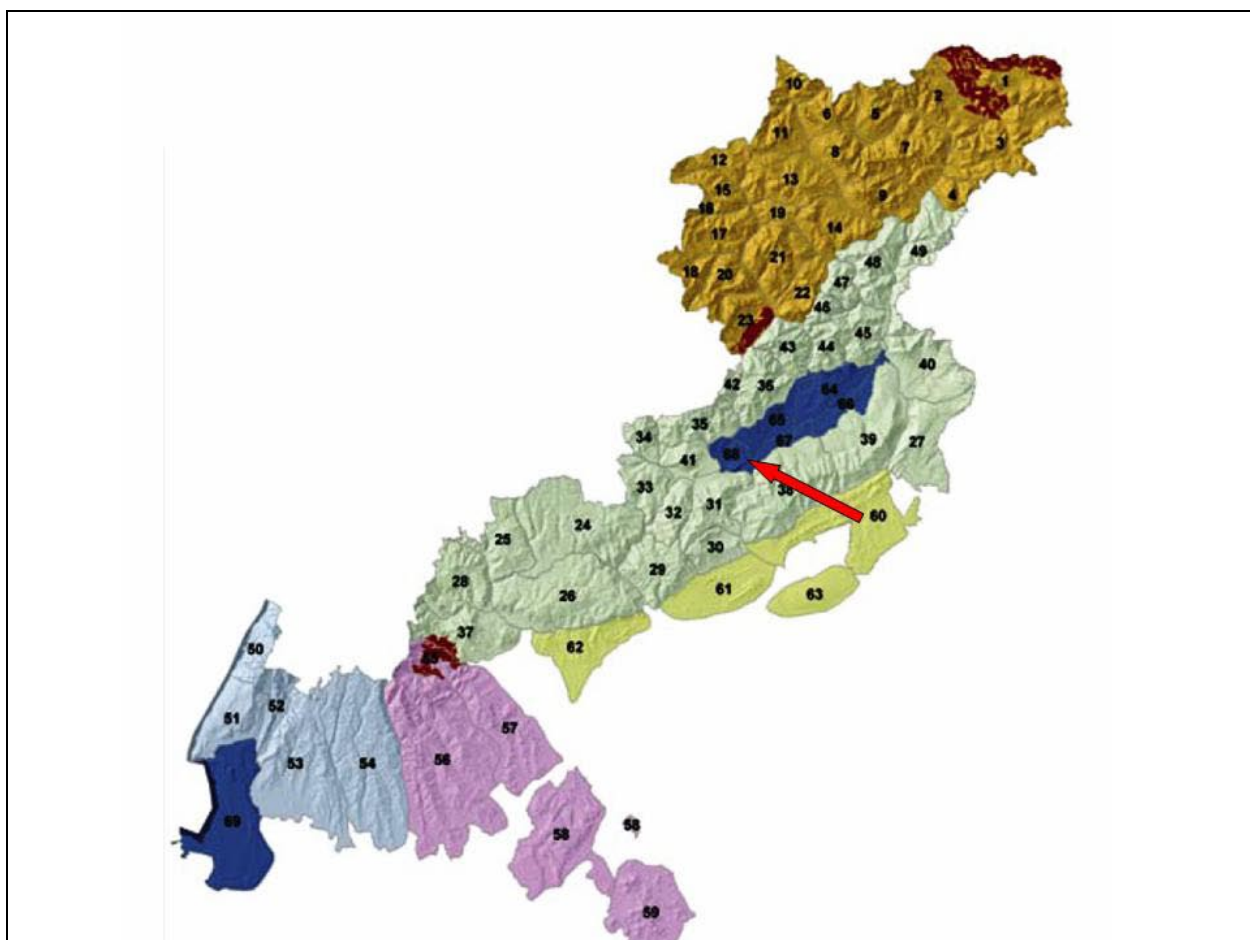


Figura 2 - suddivisione delle sette province drogeologiche del Veneto; Feltre è indicata dalla freccia rossa.

L'area comunale interessata dal bacino idrografico oggetto di studio, coinvolge le zone di Fonzaso, Seren del Grappa e Feltre. Prendendo in considerazione la conformazione del territorio, è possibile notare come i comuni di Fonzaso e Seren d. G. siano altimetricamente più elevati (rispettivamente 329 mslm e 385 mslm) rispetto al comune di Feltre (325 mslm).

Questo ci può portare a due considerazioni, la prima è che Feltre può esser considerato “la valle” del nostro sistema idrografico preso in esame; la seconda è che i dislivelli non sono molto significativi tra i comuni e quindi le pendenze che si vanno a creare per i corsi d'acqua sono poco significative, viste nell'ottica di “forza acquisibile” in caso di piena dei fiumi.

L'ambiente territoriale su cui si trova il bacino è di spiccata conformazione carsica, e quindi soggetto a perdita (per infiltrazione nel sottosuolo) di una parte delle acque che scorre in superficie.

Nel territorio di studio le precipitazioni sono abbondanti ed i tipi litologici sono rappresentati da calcari solubili per lo più disponibili in strati sub-orizzontali, per lo meno nella zona meridionale.

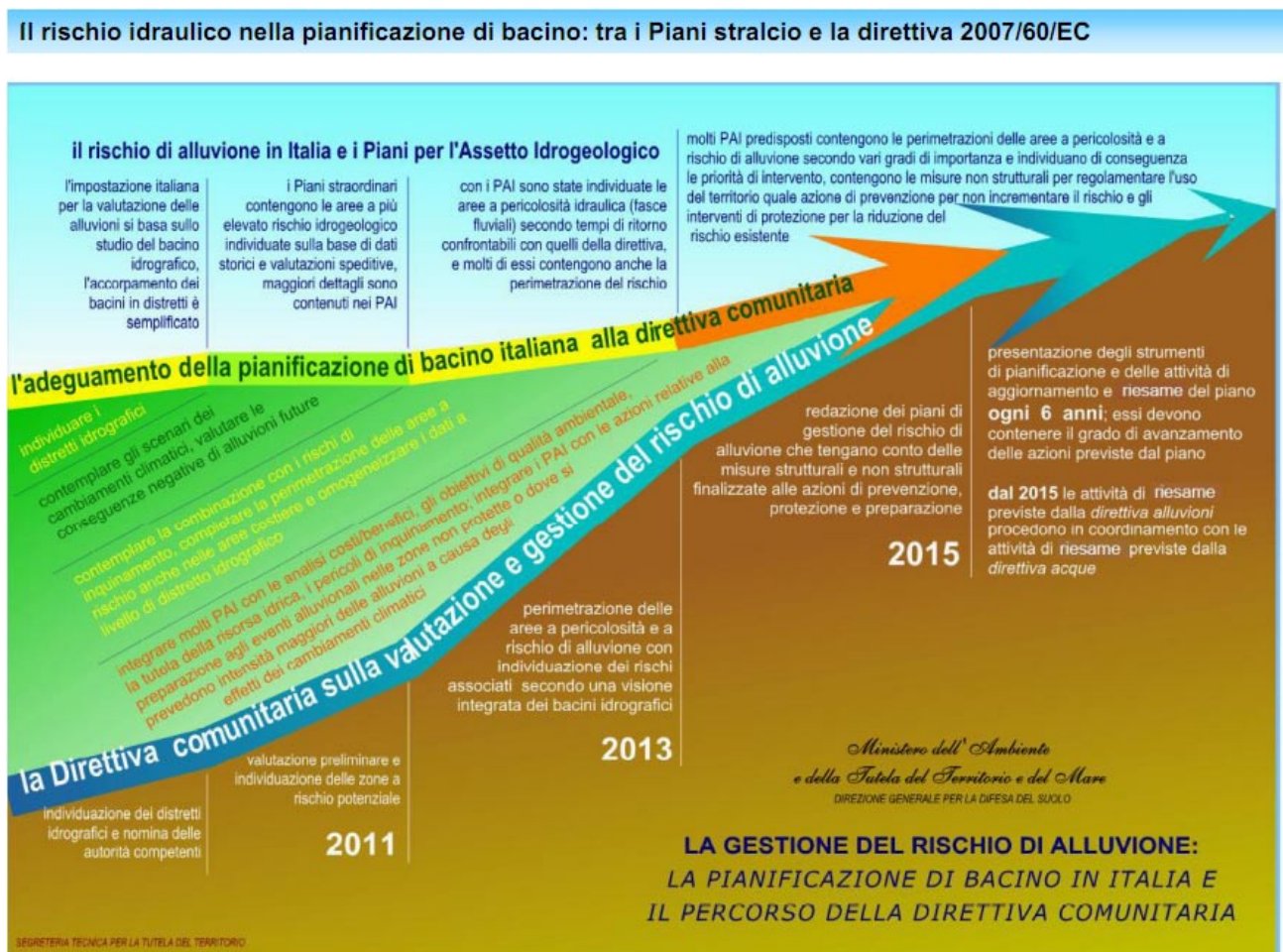
Al di là quindi di una evidente morfologia epigea, si crea un intreccio di cavità sotterranee solo in parte raggiungibili e per lo più inesplorabili, fenomeno del resto già evidenziato per altri gruppi prealpini. L'acqua, dal canto suo, è quasi subito inghiottita, comparando poi al limite di particolari strati impermeabili o andando ad alimentare le risorgive di pianura. Il quadro che si delinea è quindi quello di una possibile problematica legata al rischio idrogeologico sia epigea (legata allo scorrimento delle acque fluviali), che ipogea e di conseguente emersione (legata alle falde create col fenomeno carsico).

1.3 Definizione del tema: NORME

Al fine di agevolare una lettura dei riferimenti normativi che afferiscono al tema del rischio idrologico, distinguiamo gli stessi in due sezioni, in funzione delle differenti competenze in materia di Pianificazione e gestione del rischio idrologico e di Pianificazione e gestione delle emergenze.

Norme per la pianificazione e gestione del rischio

La tabella a seguire ripercorre in senso cronologico il susseguirsi delle norme a livello comunitario, nazionale e regionale che hanno sostanzialmente inciso nei processi di pianificazione e di gestione del rischio idrologico ed idraulico, mentre qui si propone una lettura in forma semplificata del percorso di adeguamento della pianificazione di bacino alla Direttiva 2007/60/EC.



<p>L. n. 183/1989 <i>“Norme per il riassetto organizzativo e funzionale della difesa del suolo”</i></p>	<p>Ha lo scopo di assicurare la difesa del suolo, il risanamento delle acque, a fruizione e la gestione del patrimonio idrico per gli usi di razionale sviluppo economico e sociale, la tutela degli aspetti ambientali ad essi connessi. Prevede l’istituzione dell’Autorità di Bacino per la redazione dei Piani di Bacino</p>
<p>D.P.R. 18/07/1995 <i>“Approvazione dell’atto di indirizzo e coordinamento concernente i criteri per la redazione dei piani di bacino”</i></p>	<p>Prevede che la redazione del Piano di Bacino sia articolata in tre fasi, che vanno realizzate non necessariamente in sequenza ma correlate in un processo interattivo fra di loro e per le quali è necessario l’espletamento delle seguenti attività:</p> <ul style="list-style-type: none"> - Stato delle conoscenze, allo scopo di raccogliere e riordinare le conoscenze esistenti sul bacino al fine di renderle disponibili - Individuazione degli squilibri: per definire le situazioni manifeste o prevedibili nelle quali lo stato attuale del territorio presenta condizioni di rischio o di degrado ambientale negative per la vita e lo sviluppo delle popolazioni interessate - Azioni propositive: rivolte alla conservazione, alla difesa e alla valorizzazione del suolo e dalla corretta utilizzazione delle acque
<p>D.L. 180/1998 <i>“Misure urgenti per la prevenzione dal rischio idrogeologico ed a favore delle zone colpite da disastri franosi nella Regione Campania”</i></p>	<p>Noto con il nome di "provvedimento Sarno", viene emanato poco più di un mese dopo il disastro della Campania. Individuazione e perimetrazione delle aree a rischio idraulico e adozione delle conseguenti misure di salvaguardia” convertito in Legge 267/1998. L'innovazione rispetto alla legislazione precedente sta nel carattere di emergenza e di immediatezza, sia nell'acquisizione delle conoscenze che nella programmazione degli interventi e nell'emanazione delle norme di salvaguardia. Il tema ricorrente è, infatti, quello della sicurezza, dell'omogeneità dell'azione pianificatoria, della volontà di fissare ed ottenere almeno un livello minimo di applicazione della legge quadro alla scala dell'intero territorio nazionale.</p>
<p>DPCM 29/09/1998</p>	<p>Istituisce i Piani stralcio per l’Assetto Idrogeologico il cui obiettivo principale è la riduzione del rischio idrogeologico entro valori compatibili con gli usi del suolo in atto, in modo tale da salvaguardare l’incolumità delle persone e ridurre al minimo i danni ai beni esposti. Definisce i criteri generali per la realizzazione dei PAI:</p> <ul style="list-style-type: none"> - fase 1. individuazione delle aree soggette a rischio idrogeologico; definizione di 4 classi di rischio e della ‘formula’ rischio $R = P*V*E$ per individuazione dei fattori che determinano il rischio; ordine gerarchico di priorità (incolumità persone) - fase 2. perimetrazione delle aree, valutazione dei livelli di rischio e definizione delle misure di salvaguardia -> Mappa degli elementi a rischio * Mappa delle pericolosità -> Matrice -> Mappa rischio inondazioni - fase 3. programmazione delle attività finalizzate alla mitigazione del rischio
<p>L.R. n. 29/1995</p>	<p>"Istituzione dell'Autorità di bacino del fiume Sile e della Pianura tra Piave e Livorno e disciplina delle funzioni della Regione in attuazione della legge 18 maggio 1989, n. 183 e successive modifiche ed integrazioni</p>
<p>Direttiva 2000/60/CE</p>	<p>Recepita in Italia con Decreto legislativo 152/2006, istituisce un quadro per l’azione comunitaria in materia di acque, introduce l’obbligo di predisporre piani di gestione dei bacini idrografici per tutti i distretti idrografici al fine di realizzare un buono stato ecologico e chimico delle acque e contribuirà a mitigare gli effetti delle alluvioni. La riduzione del rischio di alluvioni non figura, tuttavia, tra gli obiettivi principali di tale direttiva, né questa tiene conto dei futuri mutamenti dei rischi di alluvioni derivanti dai cambiamenti climatici. Qualità dei corpi idrici, rischio ambientale sotto il profilo ambientale comprende linee guida per la gestione di opere idrauliche di alto profilo</p>

L. 365/2000

“Conversione in legge, con modificazioni, del decreto-legge 12 ottobre 2000, n. 279, recante interventi urgenti per le aree a rischio idrogeologico molto elevato ed in materia di protezione civile, nonché a favore delle zone della regione Calabria danneggiate dalle calamità idrogeologiche di settembre ed ottobre 2000”

Il decreto-legge 12 ottobre 2000, n. 279, recante interventi urgenti per le aree a rischio idrogeologico molto elevato ed in materia di protezione civile, nonché a favore delle zone della regione Calabria danneggiate dalle calamità idrogeologiche di settembre ed ottobre 2000, e' convertito in legge con le modificazioni riportate in allegato alla presente legge.

D.Lvo n. 152/2006

“Norme in materia ambientale”

Nella parte terza tratta le materie di difesa del suolo e la lotta alla desertificazione, la tutela delle acque dall'inquinamento e la gestione delle risorse idriche,

D.P.C.M. 21/09/2007

Approvazione del “Piano stralcio per la gestione delle risorse idriche del bacino del Piave”

Direttiva 2007/60/CE

Scopo della presente direttiva è istituire un quadro per la valutazione e la gestione dei rischi di alluvioni volto a ridurre le conseguenze negative per la salute umana, l'ambiente, il patrimonio culturale e le attività economiche connesse con le alluvioni all'interno della Comunità. La novità rispetto alla precedente Direttiva del 2000 consiste nel fatto che ora si tiene conto anche del trasporto solido in termini di impatto sulla valutazione del rischio idraulico.

DPCM 2/10/2009

Approvazione del Piano Stralcio per la sicurezza idraulica del medio e basso corso del bacino del fiume Piave.

D.Lvo n. 49/2010

“Attuazione della direttiva 2007/60/CE relativa alla gestione dei rischi di alluvioni”

Disciplina le attività di valutazione e di gestione dei rischi di alluvioni al fine di ridurre le conseguenze negative per la salute umana, per il territorio, per i beni, per l'ambiente, per il patrimonio culturale e per le attività economiche e sociali derivanti dalle stesse alluvioni.

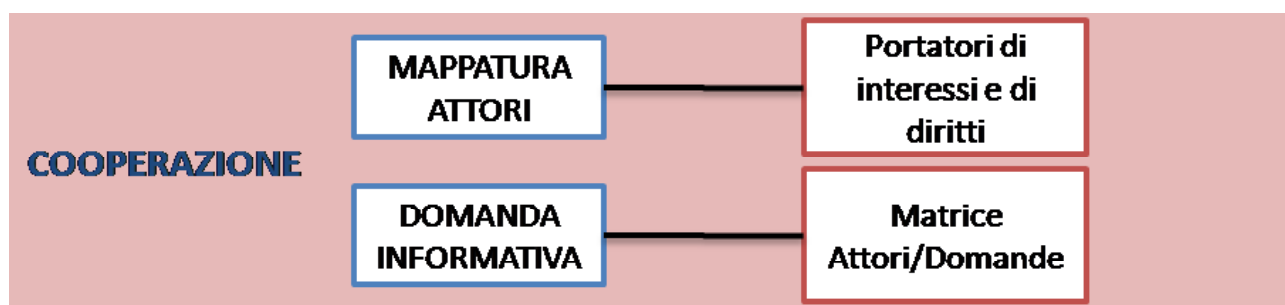
Norme per la pianificazione e gestione delle emergenze

La tabella a seguire ripercorre in senso cronologico il susseguirsi delle norme a livello nazionale e regionale che hanno sostanzialmente inciso nei processi di pianificazione e di gestione delle emergenze da rischio idrologico ed idraulico.

<p>L. 225/1992 <i>“Istituzione del servizio nazionale della protezione civile”</i></p> <p>D.L.vo n. 112/1998 <i>“Conferimento di funzioni e compiti amministrativi dello Stato alle regioni ed agli enti locali, in attuazione del capo I della L. 15 marzo 1997, n. 59”</i></p> <p>L. n. 267/1998 <i>“Conversione in legge, con modificazioni, del decreto-legge 11 giugno 1998, n. 180, recante misure urgenti per la prevenzione del rischio idrogeologico ed a favore delle zone colpite da disastri franosi nella regione Campania”.</i></p> <p>L. 365/2000 <i>“Conversione in legge, con modificazioni, del decreto-legge 12 ottobre 2000, n. 279, recante interventi urgenti per le aree a rischio idrogeologico molto elevato ed in materia di protezione civile, nonché a favore delle zone della regione Calabria danneggiate dalle calamità idrogeologiche di settembre ed ottobre 2000”</i></p>	<p>E' istituito il Servizio nazionale della protezione civile al fine di tutelare la integrità della vita, i beni, gli insediamenti e l'ambiente dai danni o dal pericolo di danni derivanti da calamità naturali, da catastrofi e da altri eventi calamitosi .</p> <p>Disciplina il conferimento di funzioni e compiti amministrativi alle regioni, alle province, ai comuni, alle comunità montane o ad altri enti locali</p> <p>L'innovazione rispetto alla legislazione precedente sta nel carattere di emergenza e di immediatezza, sia nell'acquisizione delle conoscenze che nella programmazione degli interventi e nell'emanazione delle norme di salvaguardia. Il tema ricorrente è, infatti, quello della sicurezza, dell'omogeneità dell'azione pianificatoria, della volontà di fissare ed ottenere almeno un livello minimo di applicazione della legge quadro alla scala dell'intero territorio nazionale.</p> <p>Il decreto-legge 12 ottobre 2000, n. 279, recante interventi urgenti per le aree a rischio idrogeologico molto elevato ed in materia di protezione civile, nonché a favore delle zone della regione Calabria danneggiate dalle calamità idrogeologiche di settembre ed ottobre 2000, e' convertito in legge con le modificazioni riportate in allegato alla presente legge.</p>
---	--

<p>L. n. 401/2001</p> <p><i>"Conversione in legge, con modificazioni, del decreto-legge 7 settembre 2001, n. 343, recante disposizioni urgenti per assicurare il coordinamento operativo delle strutture preposte alle attività di protezione civile"</i></p>	<p>Molto rilevante è l'articolo 5, che riguarda le competenze in materia di protezione civile del Presidente del Consiglio dei Ministri, il quale determina le politiche di protezione civile, detiene i poteri di ordinanza, promuove e coordina le attività delle amministrazioni centrali e periferiche dello Stato, delle Regioni, delle Province, dei Comuni.</p> <p>La legge n. 401/2001 prosegue inoltre nel solco tracciato dalla precedente normativa, riconoscendo il ruolo importante delle Regioni e degli Enti locali nell'ambito del Servizio di protezione civile, la loro capacità operativa e di reazione all'evento, la volontà dei loro amministratori di investire fortemente sul settore, sia in risorse umane che materiali, per giungere a organizzazioni permanenti e strutturate di protezione civile, in grado di rapportarsi con efficacia ed efficienza con le Forze dello Stato, in un quadro di sinergia e coordinamento, per il perseguimento dell'obiettivo condiviso della massima tutela dell'incolumità pubblica.</p>
<p>Direttiva PCM 27/02/2004</p>	<p>Contiene gli indirizzi operativi per la gestione organizzativa e funzionale del sistema di allertamento nazionale, statale e regionale per il rischio idrogeologico ed idraulico ai fini di protezione civile <i>modificata e integrata dalla</i> Direttiva del Presidente del Consiglio dei Ministri 25 febbraio 2005 recante 'Ulteriori indirizzi operativi per la gestione organizzativa e funzionale del sistema di allertamento nazionale, statale e regionale per il rischio idrogeologico ed idraulico ai fini di protezione civile'</p>
<p>L.R. n. 58/1984</p> <p><i>"Disciplina degli interventi regionali in materia di protezione civile."</i></p>	<p>modificata dalla L.R. n. 17/1998</p> <p>Al fine di prevenire, eliminare o ridurre gli effetti di eventi catastrofici, anche conseguenti all'attività umana, nonchè di tutelare la vita ed i beni dei cittadini, la presente legge individuale modalità di partecipazione della Regione del Veneto e degli enti amministrativi regionali all'organizzazione nazionale della protezione civile, anche mediante la collaborazione e il concorso delle Province, dei Comuni, delle Comunità montane. Gli obiettivi e le attività regionali in materia di protezione civile sono individuate dalla Giunta regionale.</p>

FASE 2 - ANALISI DELLA DOMANDA INFORMATIVA



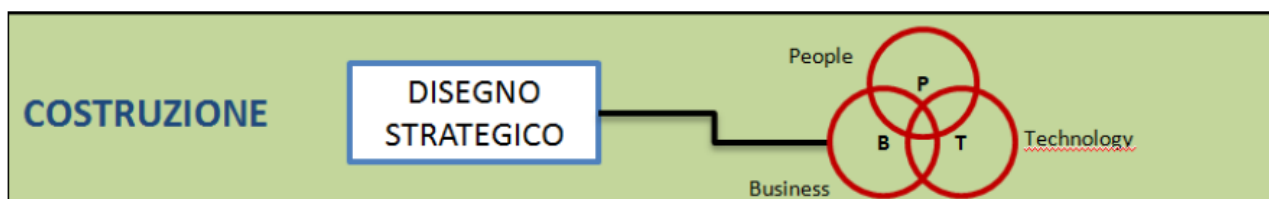
Nella tabella a seguire riproponiamo, in forma semplificata, la matrice che incrocia per ogni attore individuato le funzionalità di sistema che sono state individuate con il contributo di tutti i gruppi di lavoro del project work, con un rimando in legenda per la specificazione delle voci assegnate in corrispondenza degli incroci.

Il processo di mappatura degli attori è funzionale alla creazione di un quadro di conoscenza capace di recepire nuovi apporti conoscitivi nel tempo, mediante l'uso di appositi meccanismi di ascolto, anche in virtù del fatto che gli attori sono, nella maggior parte dei casi, direttamente sia fruitori che fornitori di informazione territoriale. Il quadro di conoscenza che ne deriverà sarà di tipo multi-attoriale, composto di soggetti potenzialmente interagenti in regime di cooperazione, conflitto o indifferenza.

Nello specifico tema del rischio ideologico-idraulico è emersa la opportunità di distinguere gli attori in funzione del loro coinvolgimento in un cosiddetto 'momento di pace', vale a dire nell'espletamento di attività di natura ordinaria nella pianificazione e gestione del rischio, dall'emergenza, momento in cui gli attori assumono un ruolo dedicato alla gestione delle problematiche che eventi di natura eccezionale comportano.

Pertanto, la matrice evidenzia differentemente questi aspetti della multiattorialità, evidenziando nella colonna in giallo le funzionalità espresse per ogni attore in caso di emergenza da rischio ideologico-idraulico.

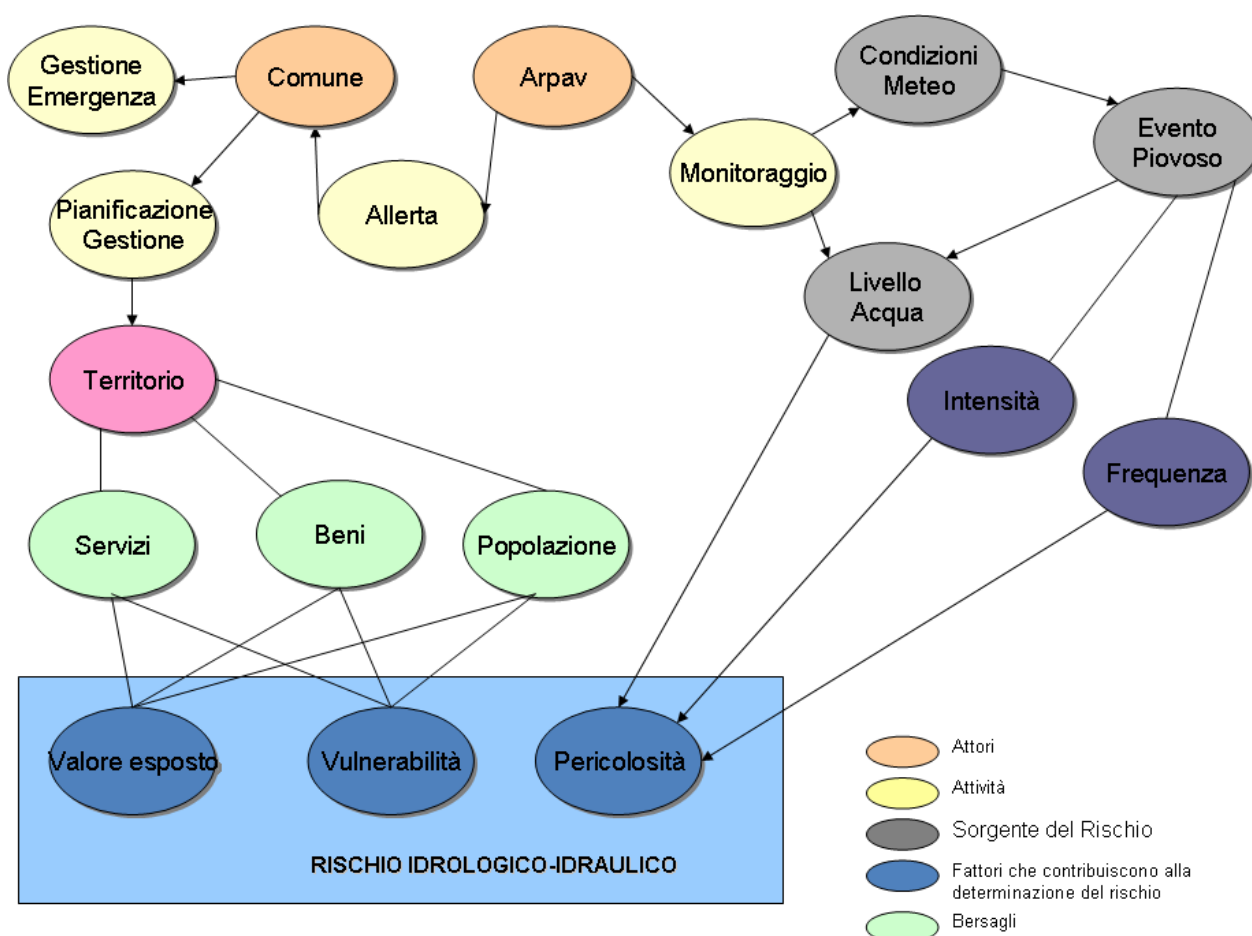
FASE 3 - COSTRUZIONE DEL PIANO STRATEGICO



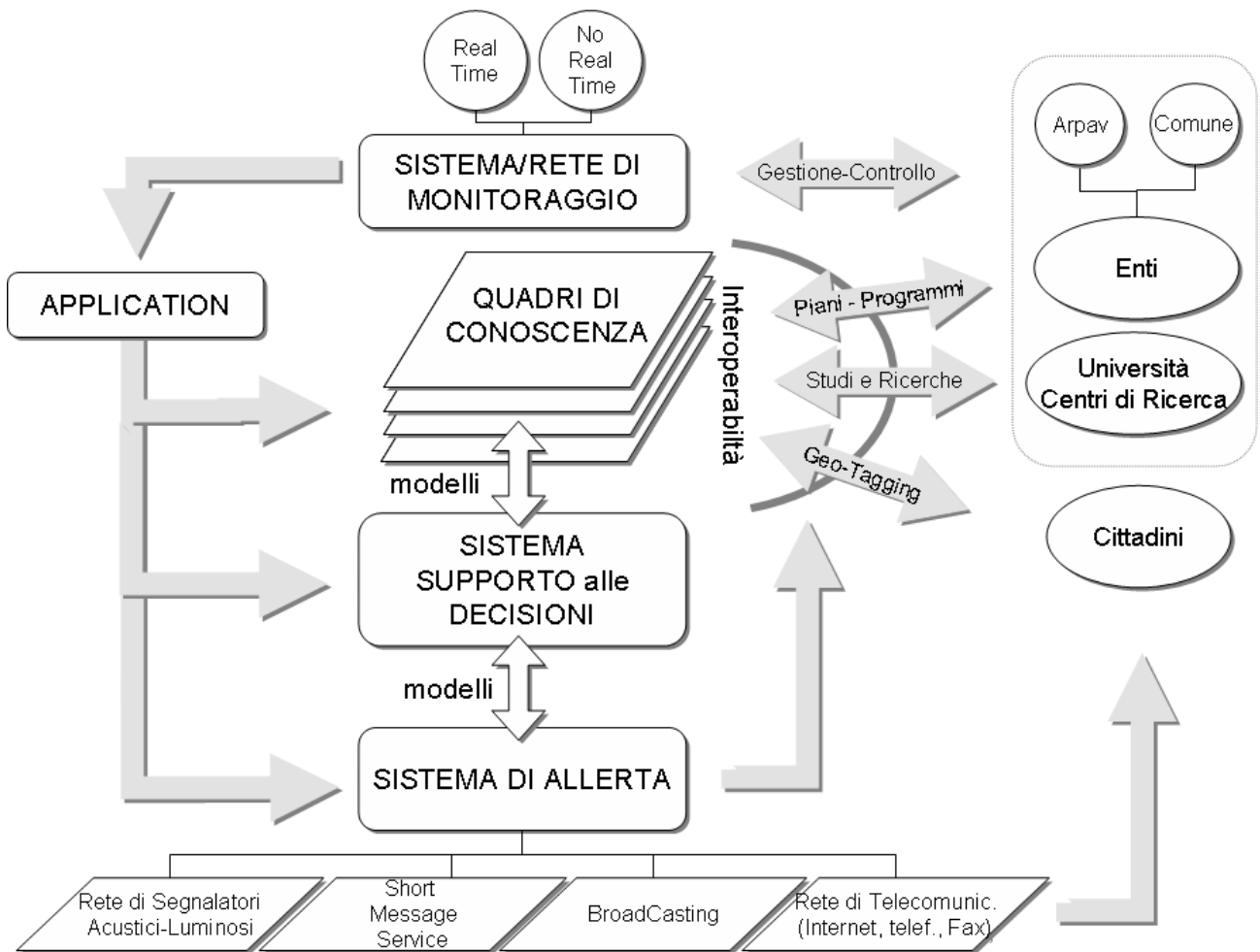
Schema strategico

L'analisi dei requisiti svolta nelle fasi precedenti ha portato alla realizzazione dello schema strategico riportato di seguito in cui sono illustrati: i profili utenti, le funzionalità e le modalità di accesso al sistema, necessari alla costruzione di un sistema informativo, finalizzato al supporto decisionale e alla segnalazione di stati di emergenza.

Pur dovendo analizzare principalmente gli aspetti di *Monitoraggio idro-meteorologico*, e di *Gestione delle emergenze* si è ritenuto più opportuno in questa fase, analizzare il progetto sotto una prospettiva più ampia.



Di seguito è riportato uno schema che traduce in flussi le relazioni individuate nello schema precedente.



In particolare nella parte centrale dello schema sono individuabili i quattro sotto-sistemi principali:

- *Quadri di Conoscenza*: la creazione di quadri di conoscenza quanto più dettagliati, attendibili, documentati e condivisi rappresenta una base imprescindibile per la realizzazione di un sistema informativo affidabile.

Nel caso specifico il sistema della conoscenza è “alimentato” sia dagli *Enti* tradizionalmente detentori delle cartografie di base nonché organi preposti alla pianificazione, la programmazione e la gestione del territorio, sia da *Università e Centri di Ricerca* che per loro vocazione svolgono innumerevoli studi e ricerche, che seppur di notevole interesse scientifico, vengono poco utilizzate in campo applicativo.

È stata prevista anche la partecipazione attiva dei cittadini alla costruzioni di quadri di conoscenza attraverso forme di intervento, eventualmente moderate, attraverso *geotagging*.

- *Application: L'applicazione Web Oriented* costituisce il nucleo centrale del sistema attraverso il quale elaborare l'elevata mole di dati attraverso *algoritmi* e *modelli* opportunamente sviluppati per gestire i sottosistemi di *monitoraggio* e di *allerta*. È possibile prevedere *applicazioni* distribuite in prossimità della rete di monitoraggio per attivare direttamente delle azioni di allerta in casi estremi (es. livelli di piena oltre i limiti previsti)
- *Rete di Monitoraggio*: la rete di monitoraggio (controllato dagli enti preposti) è fondamentale per il controllo remoto sia meteorologico che idrologico. Il posizionamento di *Sensori Real Time e non* in luoghi strategici del territorio danno la possibilità di avere informazioni costantemente aggiornate, che oltre a segnalare istantaneamente situazioni di pericolo, danno la possibilità di stratificare nel tempo, basi di conoscenza, che elaborate con opportuni *modelli previsionali matematici -geostatistici*, creano scenari molto attendibili.
- *Sistema di Allerta*: il sistema di allerta è fondamentale per mitigare i danni e ridurre la vulnerabilità di un territorio. L'attivazione di tutti i possibili mezzi per portare a conoscenza l'intera popolazione e tutti i gestori di servizi in tempo utile, di un imminente pericolo rappresenta decisamente l'unico metodo per prevenire quanto sta accadendo e limitare quanto più possibile le conseguenze.
Pertanto sono stati previsti numerosi sistemi di allerta controllati sia da sistemi di elaborazione centralizzati sia da applicativi posti su singole postazioni di monitoraggio

Prospetto delle risorse informative disponibili per il rischio idrologico-idraulico

STRATO INFORMATIVO	Descrizione	FONTE
CTR 10.000	Carta Tecnica Regionale Raster 1:10000	Regione
c0103042_MicrorilievoPianura	Microrilievo della pianura al metro	ARPAV
c0107012_ReteViariaComunale	Rete viaria comunale (stradario)	Comune
c0107020_GrafoStrade	Grafo della viabilità stradale a livello regionale	Regione
c0107030_GrafoFerrovie	Grafo della viabilità ferroviaria a livello regionale	Regione
c0401013_SorgentiLoc	Localizzazione sorgenti	ARPAV
c0401022_Grafoldrografia	Corsi d'acqua - Grafo Idrografia	ARPAV
c0401031_Laghi	Laghi	Regione
c0401101_BaciniSottoBacini10Kmq	Limite dei bacini idrografici e sotto bacini fino ai 10 Kmq	ARPAV
c0502022_LimitiBacino	Limiti di bacino idrografico e spartiacque locali	Provincia
c0502032_CorsiAcqua	Corsi d'acqua	Provincia
c0502041_BacLaminazione	Bacini di laminazione	Provincia
c0502051_BaciniArtificiali	Bacini artificiali	Provincia
c0502073_Idrovore	Idrovore	Provincia
c0502081_DeflussoDifficoltoso	aree a deflusso difficoltoso	Provincia
c0502091_InondazioniPeriodiche	inondazioni periodiche	Provincia
c0502101_Risorgive	Aree interessate da risorgive	Provincia
c0504011_PermeabilitaLitotipi	Permeabilità dei litotipi	Provincia
c0507070_RischioErosione	Rischio erosione	ARPAV
c0508020_ArchivioIFFI	Aree a rischio frane (Inventario Fenomeni Franosi in Italia)	Regione
c0508030_AreeRischioidraulico	Aree a rischio idraulico	Regione
c1102011_Vincololdrogeologico	vincolo idrogeologico	Regione
c1102100_VincoloSismico	vincolo sismico	Regione
Carta della pericolosità e rischio geologico	Carta della pericolosità e rischio geologico	Autorità di bacino ADBVE
Carta della pericolosità idraulica	Carta della pericolosità idraulica	Autorità di bacino ADBVE
Dati stazioni idrometeorologiche	Dati raccolti dalle stazioni di misura	ARPAV

PEOPLE, BUSINESS, TECHNOLOGY

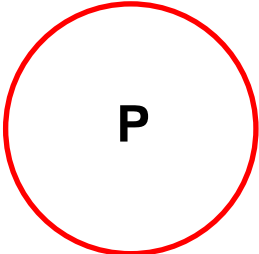
Al fine di sviluppare il disegno strategico in riferimento alle attività assegnate al gruppo a partire dalla matrice Attori/Domande, ricordiamo che ci occuperemo in particolar modo di:

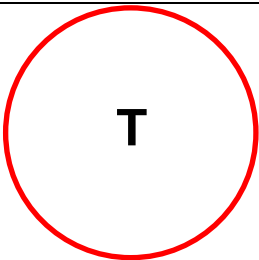
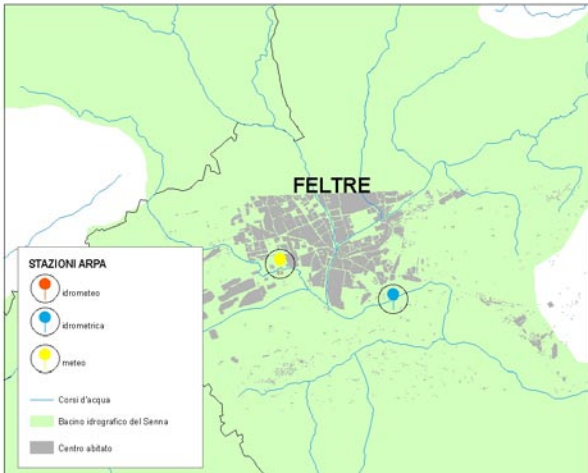
	Funzionalità: Monitoraggio idrometeo	Funzionalità: Gestione dell’Emergenza
Attore: ARPAV	<ul style="list-style-type: none"> • produzione e veicolazione dei dati di monitoraggio; • erogazione servizi web; • manutenzione della rete idrometeo 	Trasmette bollettini e allerte in caso di eventi straordinari
Attore: Comuni	<ul style="list-style-type: none"> • Accesso in visualizzazione 	client dedicato per condizioni di criticità per collaborare con il CFD, Sindaco autorità di PC

Di seguito esplicitiamo per ogni attore assegnato la domanda informativa generata in modo più approfondito, in modo da metterci nella condizione di valutare la relazione People-Business-Technology e definire quindi i dati e le procedure necessarie per fornire l’adeguato supporto conoscitivo specifico per la risoluzione delle problematiche emerse con particolare riferimento alla tavola rotonda.

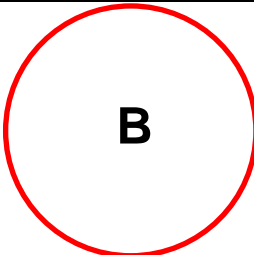
A tal proposito, ricordiamo che mentre Arpav è stato un attore che ha contribuito esponendo le criticità che sopraggiungono in fase di gestione dell’emergenza (ma non di semplice gestione dell’attività di monitoraggio), per i Comuni in quella stessa sede non era presente alcun interlocutore, pertanto in questo caso – in cui si renderebbe opportuno un momento di ascolto di approfondimento per comprendere in che modo essi si relazionano col monitoraggio idrometeorologico e come agiscono in caso di emergenza, in questo esercizio ci limiteremo a ipotizzarne alcune.

Funzionalità: Monitoraggio Idro-meteorologico

	<p>Nello specifico ARPAV si occuperà dell'acquisizione e gestione dei dati idrometeorologici che saranno resi disponibili sia per lo svolgimento delle attività dell'ente sia per la loro diffusione verso l'esterno tramite servizi web.</p>
---	---

	<p>L'attività di ARPAV nella produzione e veicolazione dei dati idrometeorologici comporta l'impiego di sensori in grado di misurare diversi parametri.</p> <p>Per quanto riguarda la generazione di questi dati abbiamo valutato la strumentazione consona suddividendola in:</p> <ul style="list-style-type: none"> - apparecchiature per il monitoraggio di flusso e portata di un corso d'acqua con particolare riferimento al bacino idrografico oggetto di studio (Sonna); - strumenti per il monitoraggio di precipitazioni atmosferiche (pluviometri, barometri ecc.) e delle previsioni meteo (radar meteorologico per la valutazione dei cumuli nubiformi). <p>Con riferimento alla necessità di monitorare il territorio oggetto di studio che, ricordiamo, affrisce al centro urbano di Feltre inserito in uno specifico bacino idrografico, abbiamo verificato la distribuzione dei dispositivi di rilievo Arpav attualmente presenti che riproponiamo nell'immagine a seguire:</p> <div style="text-align: center;">  </div>
---	--

	<p>La scelta di valutare parametri previsionali atmosferici è in qualche modo legata alle dimensioni relativamente ridotte del bacino preso in esame.</p> <p>ARPAV possiede tre stazioni di misura nel territorio di nostro interesse, di cui due meteorologiche ed una idrometrica: se per quanto riguarda le rilevazioni meteo riteniamo sufficiente la dotazione strumentale esistente, al contrario per quanto riguarda il rilievo idrometrico, essendo l'unica stazione a valle del centro urbano feltrino, consideriamo che possa essere valutata l'acquisizione di un aggiuntivo strumento di misura da porre a monte, se non addirittura un paio essendo il fiume Sonna il risultato della confluenza dei torrenti Colmeda e Stizzon.</p> <p>In allegato (all.1) riportiamo una panoramica a titolo di esempio degli strumenti oggi disponibili sul mercato.</p> <p>Le risorse informative che ritiene utili impiegare nel sistema che si andrà a sviluppare sono:</p> <ul style="list-style-type: none"> - dati puntuali acquisiti dalle centraline, da interpolare con l'impiego di modelli in grado di distribuirli sull'intero territorio per generare mappe meteo, tabelle e grafici (piovosità, temperatura ed evapotraspirazione) e mappe di livelli idrometrici
--	--

	<p>Al fine di rispondere alla domanda informativa espressa si ritiene che la modalità di fornire tali informazioni da parte dell'ente possa essere realizzata con una spesa bassa con un investimento tecnologico discreto e con un ritorno di beneficio diretto di informazione sugli stessi attori che forniscono l'informazione ma anche su chi ne fruirà in termini di visualizzazione.</p>
---	---



Funzionalità: Gestione delle emergenze

<p>P</p>	<p>In caso di emergenza, Arpav – intesa come struttura trasversale tra i diversi Dipartimenti operanti – necessita di disporre dei propri dati rilevati per l’emissione di bollettini da trasmettere ai soggetti che sono chiamati in modo concorrenziale a gestire l’emergenza.</p>
<p>T</p>	<p>Sotto il profilo tecnologico, questo tipo di attività svolto da Arpav non richiede grossi investimenti in aggiunta a quanto previsto per l’attività ordinaria di monitoraggio, se non per lo sviluppo all’interno del sistema di funzionalità atte a redigere automaticamente i bollettini che il Centro Funzionale Decentrato è chiamato a predisporre e contestualmente trasmettere/condividere con tutti gli enti preposti alla gestione dell’emergenza.</p> <p>In questo senso, è previsto di attrezzarsi per l’utilizzo di sistemi di allertamento.</p>
<p>B</p>	<p>In funzione di queste precisioni il costo di acquisizione e integrazione dati è basso. Il reale beneficio è funzionale alla messa in sicurezza della maggior parte possibile di vite umane.</p>



Caso studio 1.A

Comuni

Funzionalità: Monitoraggio Idro-meteorologico

<p>P</p>	<p>Nello specifico i Comuni non svolgono un ruolo attivo nel monitoraggio idrometeorologico, pertanto il sistema dovrà rispondere ad esigenze di visualizzazione dei dati ed eventuale loro scaricamento per la integrazione col proprio quadro delle conoscenze.</p>
<p>T</p>	<p>Sotto il profilo tecnologico, il sistema dovrà consentire un accesso dedicato ai Comuni per la ricerca, visualizzazione e download dei dati idrometeorologici.</p>
<p>B</p>	<p>L'investimento richiesto per soddisfare il soddisfacimento della domanda informativa espressa, di fatto è da considerarsi spalmata su più attori che a pari titoli accederanno al sistema.</p>



CITTÀ DI
FELTRE

Caso studio 1.B

Comuni

Funzionalità: Gestione delle emergenze

<p>P</p>	<p>In caso di emergenza, il Comune, nella persona del Sindaco, partecipa attivamente al tavolo di concertazione dei soggetti coinvolti in capo al Centro Funzionale Decentrato e, nel momento in cui si genera un allerta, deve ricevere tempestivamente il bollettino contenente il messaggio di allerta ed avviare di conseguenza tutte le procedure in capo alla Protezione Civile, disponendo pertanto l'avvio delle procedure di intervento. Il nostro caso studio distingue tuttavia le attività di protezione civile (in carico ad un altro gruppo di lavoro nell'ambito del project work) dalla presa d'atto dell'allerta da parte del primo cittadino.</p>
<p>T</p>	<p>Il sistema, sotto il profilo tecnologico, dovrà mettere il Comune, nella persona del Sindaco, in condizione di ricevere in tempo reale i bollettini emessi dal CFD in caso di allerta e, conseguentemente, avviare le procedure di intervento e di comunicazione – sempre in tempo reale – con i servizi di comunicazione e i soggetti (enti gestori di servizi compresi) coinvolti nella gestione dell'emergenza</p>
<p>B</p>	<p>In funzione di queste precisioni il costo di acquisizione e integrazione dati è basso. Il reale beneficio è funzionale alla messa in sicurezza della maggior parte possibile di vite umane.</p>

FASE 4 – FAST PROTOTYPING

Architettura tecnologica del sistema

Da punto di vista logico sono stati individuati cinque livelli:

1. Data Tier: a questo livello si riferiscono le funzioni di gestione dati che sarà fatta con un unico DBMS sia per la componente spaziale che per quella alfanumerica utilizzando il geoDBMS Postgres5 + Postgis6 per centralizzare l'informazione.

2. Business Tier: a questo livello vengono implementate le funzionalità GIS server side, in particolare verranno utilizzati:

- un web server (Apache7) con un modulo di gestione di un linguaggio di scripting server side per la gestione della logica applicativa

- un server geospaziali (Geoserver8) per la creazione delle immagini delle mappe e la risoluzione delle richieste di relative ai dati spaziali.

- un server per la gestione dei metadati (GeoNetwork9) e consentire la condivisione delle informazioni tra utenti e server.

3. Client Tier: a questo livello l'utente interagisce direttamente con il sistema, per realizzarlo sono necessarie due componenti:

- un browser WEB installato nel client

- la componente logica client side eseguita nel browser che utilizza anche alcuni linguaggi di scripting eseguiti sul lato client.

4. Sistema di monitoraggio: a questo livello sono gestite tutte le strumentazioni necessarie a monitorare le condizioni meteo e le zone particolarmente esposte al rischio. I dati di output di questo sistema confluiscono direttamente nel sotto-sistema Business Tier.

⁵ PostgreSQL, spesso semplicemente Postgres, è un object-relational database management system (ORDBMS). È un software libero e open source. Come per molti altri programmi open-source, PostgreSQL non è controllata da un singolo società ma da una comunità globale di sviluppatori e aziende sviluppa il sistema.

⁶ PostGIS è un software open source che aggiunge il supporto per oggetti geografici al database PostgreSQL. PostGIS aderisce al Open Geospatial Consortium garantendo gli standard previsti dal consorzio.

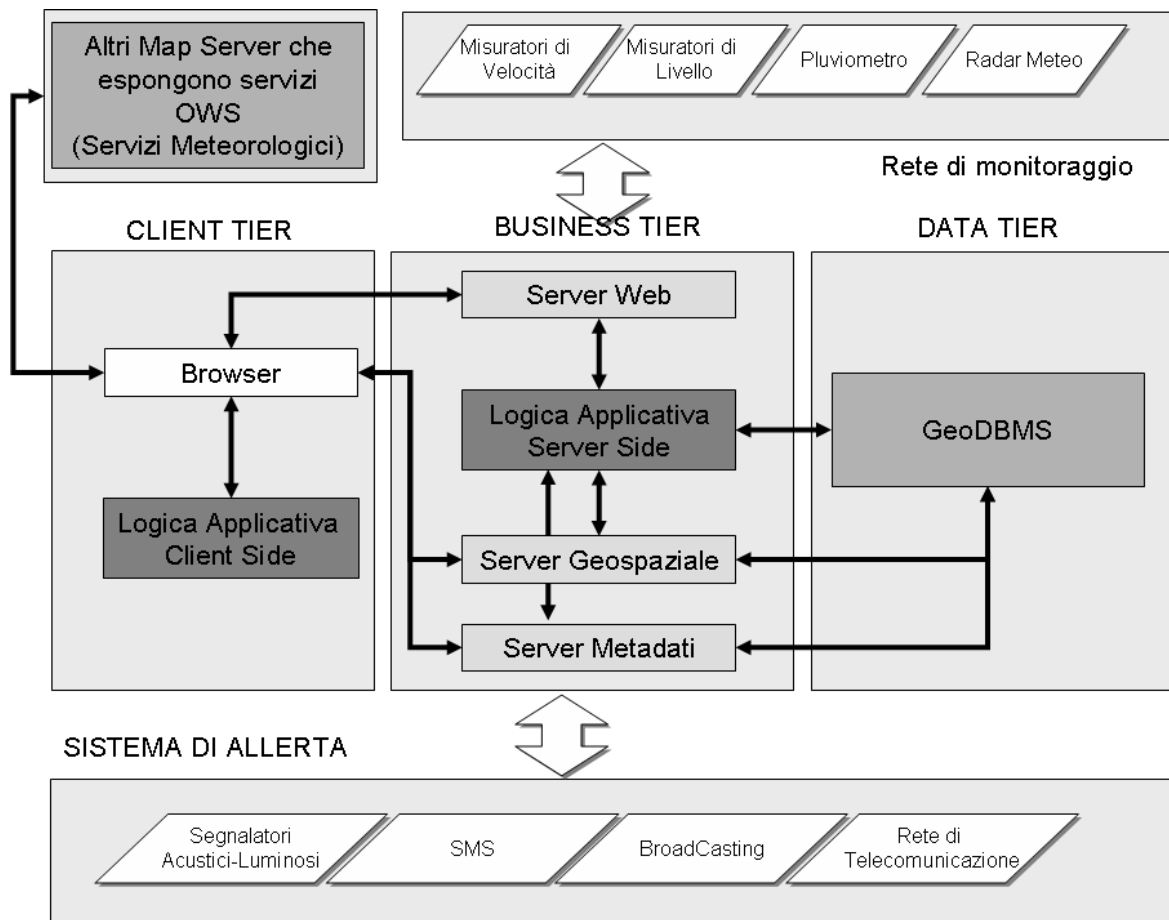
⁷ Apache HTTP Server è una piattaforma server Web modulare open source in grado di operare da sistemi operativi UNIX-Linux e Microsoft. Apache realizza le funzioni di trasporto delle informazioni, di internetwork e di collegamento, open source sviluppato dalla Apache Software Foundation.

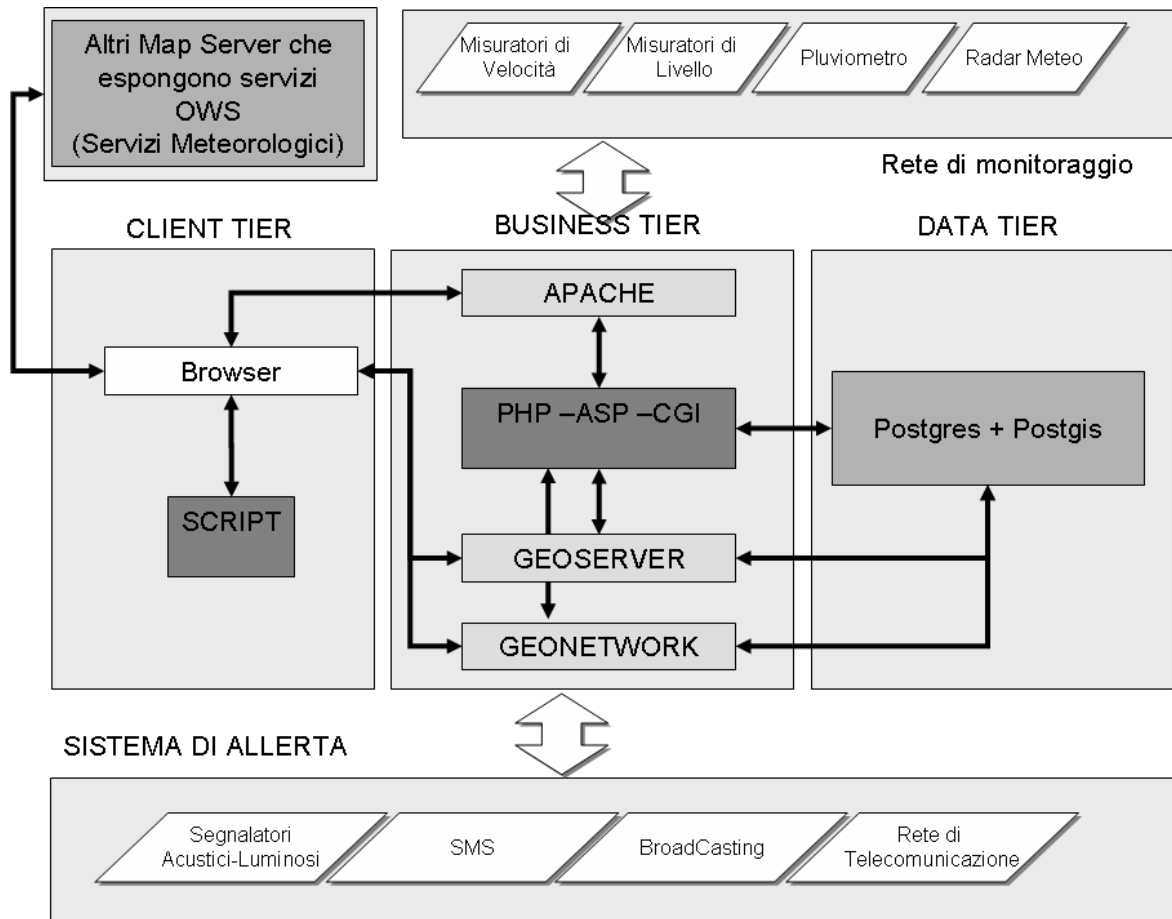
⁸ GeoServer è un server open source (software) scritto in Java che permette agli utenti di condividere e modificare i dati geospaziali. È stato Progettato per consentire l'interoperabilità pubblica tra i dati di qualsiasi fonte utilizzando standard aperti.

⁹ GeoNetwork è un sistema di catalogo di metadati web-based, sviluppato dalla FAO-UN e da WFP-UN. La sua architettura è largamente compatibile con gli standard dell'OGC, ed implementa servizi di geoportale, servizi di catalogo, e servizi su dati (client WMS, WFS).

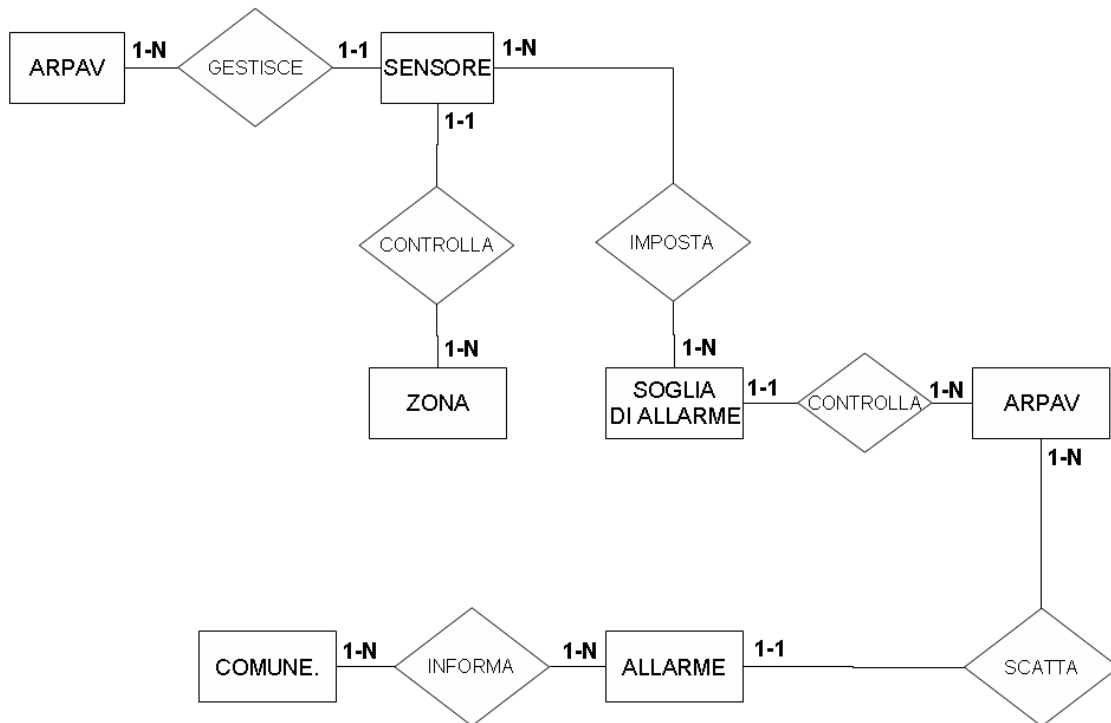
5. Sistema di Allerta: a questo livello sono gestite tutte le periferiche che hanno il compito di segnalare in varie modalità la presenza di una situazione di rischio. Tutte le periferiche sono governate dalla logica applicativa che opera all'interno del sotto-sistema Business Tier

Di seguito sono riportati gli schemi architetturali del sistema, il primo che descrive la logica web e il secondo la ripropone con un esempio di selezione di tecnologie possibili:





Schema logico (entità-relazioni)



Passiamo ora alla realizzazione del prototipo di interfacce idonee a soddisfare la domanda informativa espressa trattando contestualmente entrambi gli attori.

Dall'osservazione della matrice è emersa la necessità fondamentale, per l'attore "ARPAV" e l'attore "Comune", di poter gestire una serie di dati idrometeorologici in due fasi ben distinte:

- Una fase di *gestione e monitoraggio*, in cui sostanzialmente gli attori limitano la loro azione alla semplice acquisizione e gestione (ARPAV), nonché alla consultazione (Comuni) dei dati rilevati;
- Una fase di *emergenza* in cui gli attori necessitano di usare i dati acquisiti in fase di monitoraggio per gestire una criticità emersa dal punto di vista idraulico in una particolare area (nel nostro caso, il sottobacino del Sonna)

Si procede quindi affrontando le due fasi in maniera più dettagliata.

Attività di monitoraggio idrometeorologico

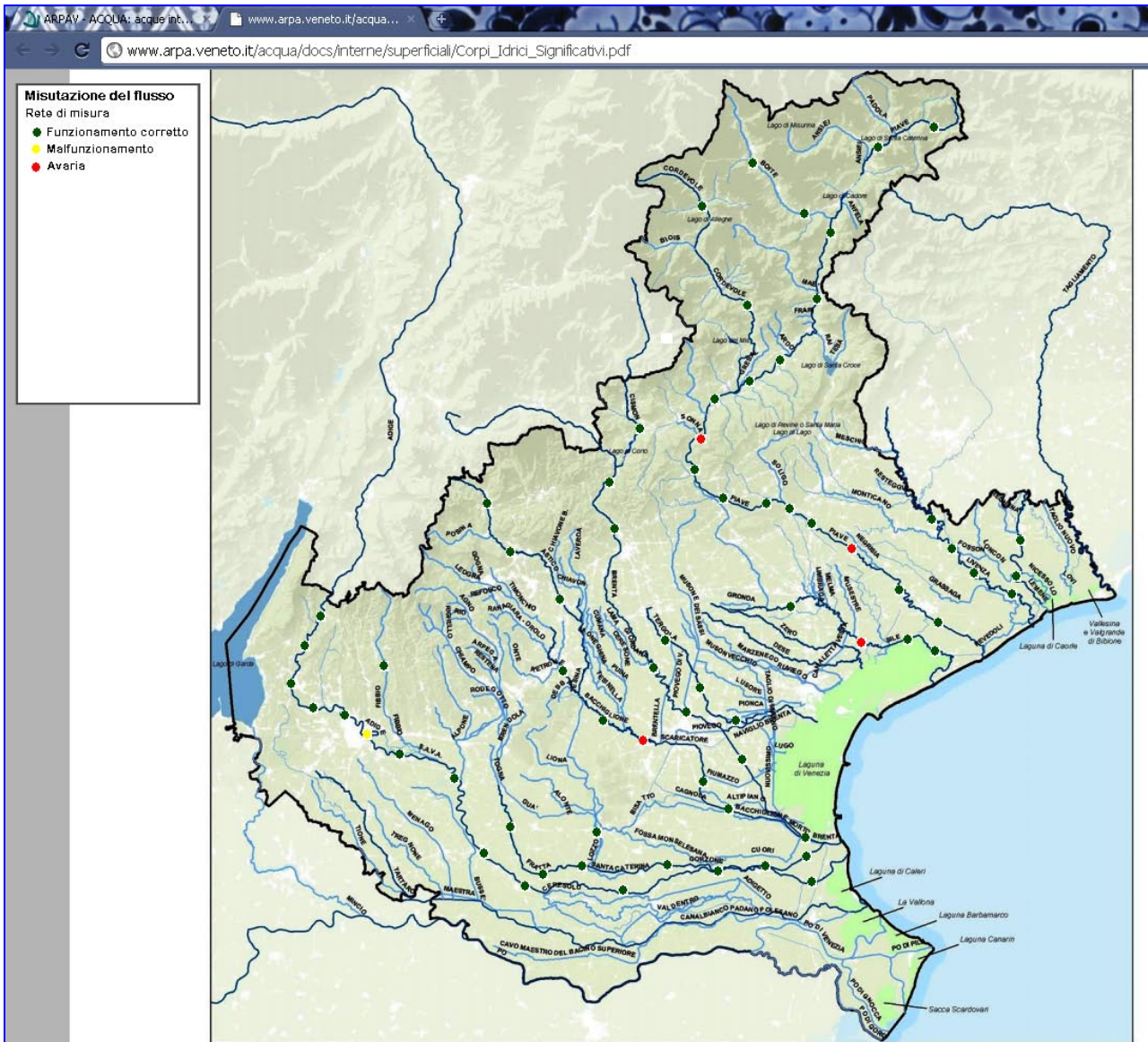
ARPAV dispone di un applicativo interno per l'estrazione e la trattazione dei dati. Il sito accessibile solo tramite intranet permette ai tecnici dell'ente di accedere velocemente a tutto il materiale necessario sia in normali condizioni che in situazioni di emergenza.

L'accesso al sistema, poiché contenente dati sensibili, è possibile solamente dai dipartimenti provinciali e regionali solo tramite login e password.



The screenshot displays the ARPAV website interface. At the top, there is a navigation bar with the ARPAV logo, the acronym S.I.R.A.V., and links for 'mappa del sito', 'accessibilità', and 'contatti'. Below this, a search bar and a 'cerca' button are visible. The main content area is titled 'Indicatori Ambientali del Veneto' and includes a date 'creato da admin ultima modifica 15/09/2010 15:26'. The central part of the page features a map of Veneto with several data visualizations: a pie chart, a bar chart, and a line graph. To the right of the map, there is a text block explaining that ARPAV elaborates and updates a set of indicators annually to represent the environmental situation in Veneto. It mentions that there are 89 indicators in total, with 100 different elaborations available. The text also notes that the data is updated annually for 2009 and is used for national reporting to ISPRA. At the bottom of the page, there is a footer with the text 'Il Plone® CMS - Open Source Content Management System © 2000-2011 della Fondazione Plone ed altri.'

Lo stesso SIRAV è in grado di segnalare eventuali anomalie al servizio di rilevazione del dato. Accedendo ad una sezione particolare sarà possibile verificare l'entità effettiva del problema sorto. Le strumentazioni a campo sono infatti dotate di un sistema di autodiagnosi in grado di segnalare irregolarità, indicando con dei codici la tipologia di problema.



Come già accennato questi sistemi possono segnalare il malfunzionamento del dispositivo anche tramite sistemi di messaggistica mobile.

Qualora invece l'informazione debba essere veicolata verso l'esterno (cittadino e/o comune) si ricorre al portale dell'agenzia.

Poiché attualmente il sito dell'ente risulta piuttosto caotico e di difficile comprensione abbiamo pensato di renderlo più accessibile integrandolo con un SIT ad hoc.

Nella homepage deve apparire una sezione in cui sia l'utente generico che l'amministrazione pubblica possano accedere per una semplice estrazione del dato grezzo.

Partendo da questi dati abbiamo valutato l'ipotesi di aggiungere un servizio mirato all'integrazione delle informazioni al fine di restituire un quadro d'insieme più facilmente interpretabile.

In quest'ottica, dati meteorologici dovranno poter esser confrontabili con dati di rilievo (quali misure di portata, carta geologica ecc.)

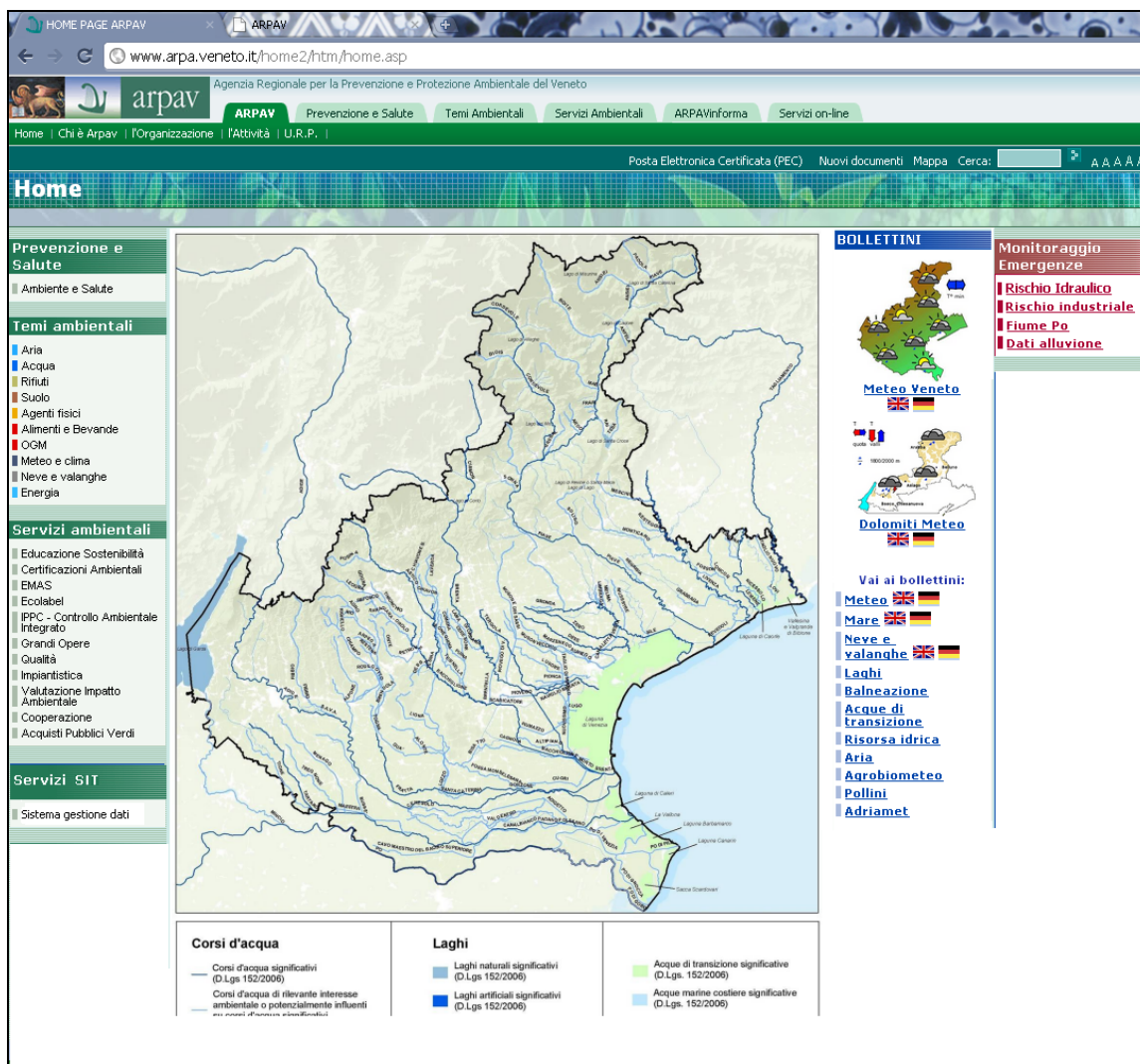
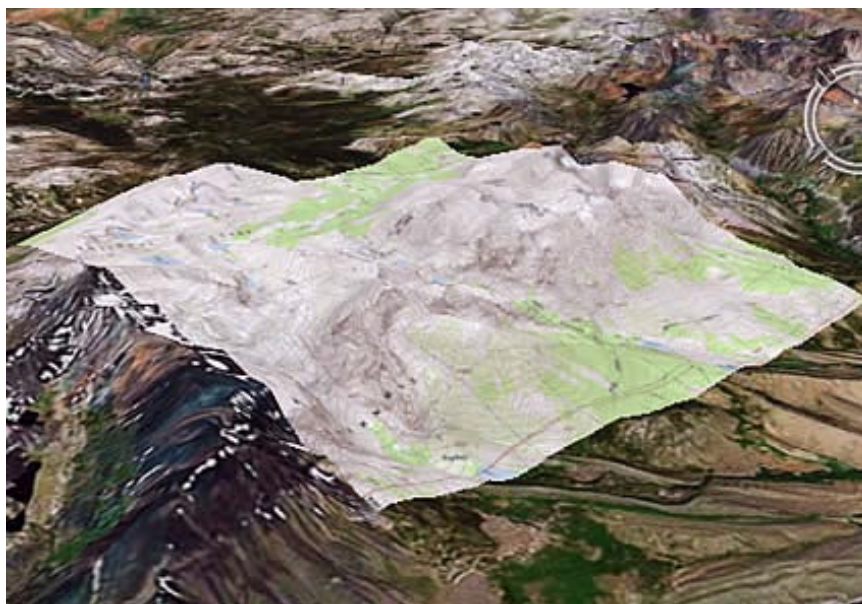


Figura 3 - Esempio di implementazione del sito ARPAV

Accedendo ai servizi SIT l'utente potrà gestire i dati forniti da ARPAV interfacciando informazioni derivanti da diverse fonti con la possibilità di realizzare delle query mirate.



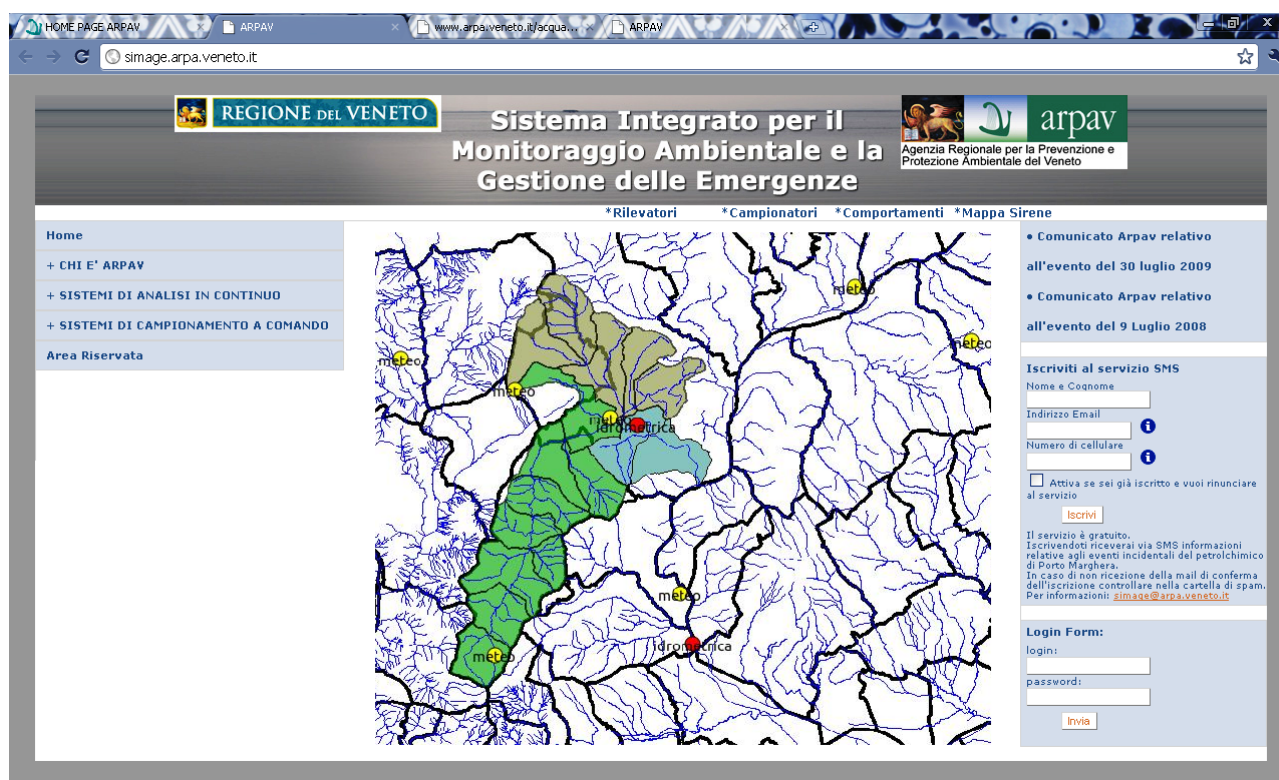
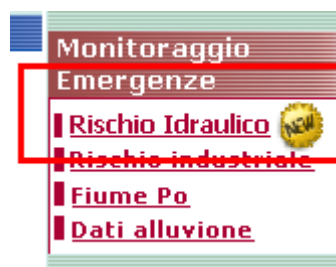
In quest'area si ipotizza un accesso semplificato per l'utente generico (solitamente interessato al dato complessivo e semplice) ed un accesso articolato per attori come comuni poiché solitamente trattano dati in maniera più accurata.

Nel nostro caso di studio l'area d'interesse è focalizzata sul bacino del fiume Sonna. Alcuni soggetti come cittadini, comuni, comunità montane potrebbero avere interesse ad analizzare solo determinate porzioni del territorio. Abbiamo quindi ipotizzato che il sistema lavori utilizzando i bacini di secondo livello come unità base, trattabili singolarmente o in relazione a quelli adiacenti.

Gestione delle Emergenze

Qualora si presenti una condizione di emergenza nella stessa homepage dell'agenzia si attiva un alert (in alto a destra).

Cliccando sul link Rischio Idraulico si accede direttamente ad una pagina contenente informazioni generiche per il cittadino e di dettaglio per il comune interessato



Il portale, in questo caso, deve garantire un efficace flusso di informazioni in caso di emergenza al fine di:

1. fornire supporto tecnico al Decisore Pubblico (Prefetto, Sindaco, ...);
2. ridurre i tempi di intervento;
3. predisporre, qualora serva, una comunicazione tempestiva alla popolazione.

In presenza di una segnalazione di allarme, la sala operativa del Dipartimento Regionale di Sicurezza Territoriale si attiva raccogliendo informazioni ed interfacciandosi costantemente con: Comune, Vigili del Fuoco, Protezione Civile e gli altri possibili enti coinvolti utilizzando diversi strumenti (evidentemente un traffico di informazioni così delicato non può avvenire solo tramite web.)

Tra questi, come visto durante l'intervento del dott. Tagliavini alla tavola rotonda, i bollettini di allerta idrogeologica ed idraulica che vengono emessi automaticamente.

CRITICITÀ PREVISIONE
 DA domenica 31/10/2010 ore 08:00 A martedì 02/11/2010 ore 14:00

Codice	Provincia	Nome del bacino idrografico	CRITICITÀ IDROGEOLOGICA	CRITICITÀ IDRAULICA
Vene-A	BL	Alto Piave	MODERATA	ORDINARIA
Vene-B	VI-BS-TV	Alto Brenta-Bacchiglione	ELEVATA	ELEVATA
Vene-C	VI	Adige-Garda e monti Lessini	MODERATA	MODERATA
Vene-D	VR-VI	Adige-Tanaro-Canabiano e Basso Adige	MODERATA	MODERATA
Vene-E	PD-VR-PD-VE	Basso Brenta-Bacchiglione	MODERATA	ORDINARIA
Vene-F	PD-VI-VR-VE-TV	Basso Piave, Sile e Bacino sottostante in Laguna	MODERATA	ORDINARIA
Vene-G	VE-TV-PD	Liverca, Lemene e Tagliamento	MODERATA	ORDINARIA

Il classico centralino telefonico, è integrato da un sistema di comunicazione TETRA (uno standard di comunicazione a onde radio per uso professionale usato principalmente dalle forze di pubblica sicurezza e militari).

L'avviso alla popolazione può seguire diversi canali quali:

pannelli a messaggio variabile



SMS

I gestori di telefonia mobile sono in grado di bloccare il traffico entrante uscente al fine di garantire le comunicazioni d'emergenza. Allo stesso modo sono in grado di diffondere a tutti i cellulari presenti in determinate celle della rete un messaggio reimpostato d'allerta.



ALLEGATO 1



Strumentazione Idrometrica


Per il nostro sistema ricerchiamo strumentazione che fornisca informazioni sulla portata dei corsi d'acqua per gestire le emergenze di piena, quindi non dati qualitativi ma quantitativi:

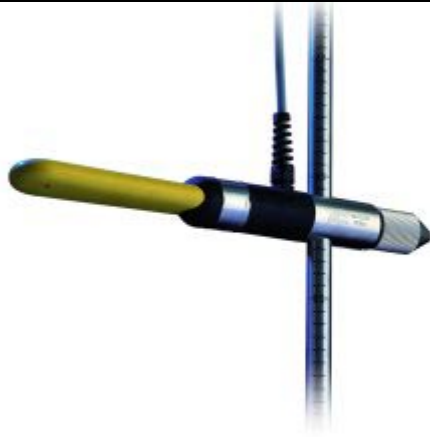
- velocità della corrente
- altezza idrometrica del corso d'acqua


Come visto a lezione, dall'unione di questi 2 parametri e conoscendo la sezione trasversale in cui sono posti i sensori, è possibile ricavare la portata del corso d'acqua.

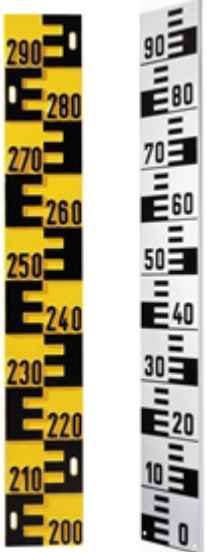
In base alle caratteristiche del corso d'acqua, e in base alle caratteristiche specifiche del punto di misura, andrà scelto il sensore più opportuno tra quelli elencati qui sotto. Ne riportiamo alcuni esempi per evidenziare cosa offre il mercato di oggi e cosa permette di fare:

Sensore impulse radar per la misurazione dell'acqua senza contatto a livello	Descrizione
 A white, dome-shaped radar level sensor with a mounting bracket and a cable extending from the top.	<p>Il RLS OTT (sensore di livello radar) è un sensore radar per la misurazione <u>del livello d'acqua</u> senza contatto in acque superficiali.</p> <p>L'RLS è montato sopra la superficie dell'acqua ad esempio: a ponti o edifici ausiliari. Il suo corpo solido, relativamente leggero e resistente all'acqua è facile da installare. E' progettato specificamente per l'uso in luoghi all'aperto che non hanno alcun obbligo di alimentazione di rete</p>
Sensore per la misura della portata di tipo Acustico Doppler	Descrizione
 A black, cylindrical acoustic Doppler flow sensor with a cable extending from one end and a small label on the side.	<p>Il misuratore di portata OTT SLD è un sensore di tipo acustico che sfrutta il principio Doppler per determinare la velocità dell'acqua in fiumi, canali e corsi d'acqua a pelo libero.</p> <p>Il sistema garantisce una misura affidabile anche in condizioni di piena e in presenza di solidi in sospensione. Collegato ad un data logger ed implementando la misura del livello è possibile calcolare la portata in continuo.</p>

Sistema ad ultrasuoni per misure in continuo della portata	Descrizione
	<p>OTT Sonicflow è un sistema ad ultrasuoni per le <u>misure in continuo di velocità, livello e portata</u> in corsi d'acqua a pelo libero, naturali ed artificiali.</p> <p>Il sistema ad ultrasuoni a tempo di transito misura la velocità media del corso d'acqua, lungo la linea immaginaria che congiunge due sensori immersi in acqua posizionati su sponde opposte.</p> <p>La velocità del flusso si ricava combinando il tempo impiegato nell'attraversamento e la velocità con cui il suono si propaga in acqua. A partire dalle informazioni di livello e velocità sarà quindi possibile calcolare la portata previa un'appropriata caratterizzazione della sezione di riferimento.</p>

Correntometro elettromagnetico	Descrizione
	<p>A differenza dei mulinelli convenzionali OTT Nautilus C2000 effettua la misura del flusso in base al principio dell'induzione elettromagnetica. È quindi lo strumento ideale per eseguire misurazioni in condizioni critiche che comprometterebbero le rivoluzioni del mulinello.</p> <p>Adatto per misurazioni in presenza di vegetazione acquatica, alghe o di trasporto solido</p> <p>Utilizzabile in acque con basse velocità di flusso</p> <p>Utilizzabile in acque scure o contaminate/inquinata</p> <p>Utilizzabile per misure in continuo in quanto collegabile a PC o Data Logger attraverso un'interfaccia RS232</p>

Mulinello idrometrico ad elica per misure di portata	Descrizione
	<p>I mulinelli idrometrici OTT vengono utilizzati per le misure di portata e di flusso a guado e da ponte con l'ausilio di aste graduate o con idonei sistemi di sospensione. Imulinelli OTT sono strumenti di precisione utilizzati per misurare la velocità dell'acqua ed ottenere in base ad essa il calcolo della portata.</p> <p>Il fluire dell'acqua imprime una rotazione all'elica innestata sul mulinello e ad ogni rivoluzione dell'albero si genera un impulso che viene trasmesso ad un contatore con base temporale.</p>

Aste idrometriche in acciaio e alluminio	Descrizione
	<ul style="list-style-type: none"> • Aste idrometriche verticali in alluminio pressofuso • Aste idrometriche verticali in acciaio smaltate

Strumentazione Meteorologica

In base alla domanda informativa e alle competenze dei nostri attori (in questo caso studio), l'unica informazione meteo di cui necessitiamo è quella relativa ai dati pluviometrici e loro previsioni.

Fortunatamente l'ARPAV dispone già di due stazioni meteorologiche nei bacini di nostro interesse.

Resta però il problema di prevedere dettagliatamente le precipitazioni.

L'unica stazione radar in grado di farlo è situata a Teolo e non può garantire un'alta precisione.

Se presenti finanziamenti sufficienti sarebbe utile installarne una, considerando la possibilità di dividere le spese necessarie anche con i comuni confinanti.

Pluviometro di precisione basato sul Peso della precipitazione	Descrizione
	<p>OTT Pluvio è stato progettato secondo i criteri indicati dal World Meteorological Organization (WMO) per la misura di precisione della precipitazione e per risolvere i problemi che frequentemente si incontrano nell'uso di pluviometri tradizionali a vaschetta basculante.</p> <p>La misura viene effettuata pesando l'acqua raccolta direttamente in un contenitore cilindrico con bocca tarata da 200 cm². Ogni minuto viene effettuata una lettura del peso e la differenza con la precedente lettura corrisponde alla quantità di pioggia precipitata o evaporata in quel minuto.</p> <p>È possibile misurare istantaneamente la precipitazione anche sotto forma di neve o grandine e misurare l'intensità di precipitazione, cioè quanto è realmente precipitato nell'unità di tempo. La cella di misura è alloggiata in un contenitore chiuso ermeticamente, che garantisce l'assenza di manutenzione ed una elevata stabilità del sistema di misura nel lungo periodo. Nella maggior parte dei casi non è necessario alcun tipo di riscaldamento del pluviometro poiché pesando il contenuto del contenitore di raccolta, la formazione di ghiaccio al suo interno non influenza la misura. La formazione di ghiaccio è comunque prevenibile lasciando una adeguata quantità di liquido antigelo all'interno del contenitore di raccolta. Il cilindro di protezione esterno è in acciaio ed ha la superficie liscia per impedire la formazione di ghiaccio o l'accumulo di neve. Lo svuotamento del contenitore di raccolta avviene manualmente e può essere effettuato da personale non specializzato.</p> <p>Lo scarico dei dati registrati avviene localmente per mezzo di un cavo con accoppiatore ottico ed un personal computer portatile sul quale sarà installato il pacchetto software di comunicazione OTT Hydras 3. E' inoltre possibile teletrasmettere i dati via modem ad un centro raccolta dati.</p>

BIBLIOGRAFIA

F. Santoianni, *Rischio e vulnerabilità. Disastri e territorio*, CUEN, Napoli, 1996

dispense Prof. Goffredo La Loggia- Ing. Vincenza Notaro