



FONDAZIONE PER L'UNIVERSITA' E L'ALTA CULTURA IN PROVINCIA DI
BELLUNO



BIM PIAVE

UNIVERSITÀ IUAV DI VENEZIA

UNISKY srl spin-off Iuav



ARPAV

Corso di laurea magistrale in
"Sistemi informativi territoriali e telerilevamento"

LABORATORIO PROGETTUALE

II° ANNO DI CORSO

PROJECT WORK

Progettazione di un Sistema informativo Territoriale per la mitigazione del rischio idraulico in area urbana

Studenti:

Alice Pizzolato

Miachaela Rodriguez

Emmanuele Scarpa

Roberto Riberti

Giaime Viridis

Docenti e tutors

Prof. Goffredo La Loggia – Dip. Ingegneria Civile, Ambientale e Aerospaziale, Università degli Studi di Palermo.

Dott.ssa Vincenza Notaro – Dip. Ingegneria Civile, Ambientale e Aerospaziale, Università degli Studi di Palermo.

Dott. Niccolò Iandelli – Dip. Pianificazione del Territorio, Università IUAV di Venezia.

Anno Accademico 2010/11

Sommario

METODOLOGIA.....	3
INTRODUZIONE.....	4
1. DEFINIZIONE DEL TEMA	5
1.1 Confinamento tematico	5
1.2 Confinamento territoriale.....	7
1.3 Norme	10
2. MAPPATURA ATTORI.....	13
3. ANALISI DELLA DOMANDA INFORMATIVA.....	14
3.1 Matrice Attori/Domanda	14
3.2 Domanda informativa	14
3.3 Prospetto delle risorse informative.....	15
4. COSTRUZIONE DEL DISEGNO STRATEGICO	21
4.1 Analisi delle funzionalità e degli attori coinvolti	22
4.1.1 Provincia	22
4.1.2 Servizi di comunicazione: media	23
4.2 Analisi costi/benefici.....	24
5. MODELLO DEI DATI E STRUTTURA DELLE ELABORAZIONI.....	26
5.1 Requisiti del sistema: funzionali e non funzionali	26
5.2 Modelli dei dati.....	28
6. ARCHITETTURA DEL SISTEMA	30
7. FAST PROTOTYPING	31
ALLEGATO I:MODALITA' DI VALUTAZIONE DELLE ALTERNATIVE DEL DISEGNO STRATEGICO	32

METODOLOGIA

La progettazione del quadro di conoscenza condivisa in oggetto, per la mitigazione del rischio idraulico in area urbana, seguirà le seguenti fasi di elaborazione (fig.1):

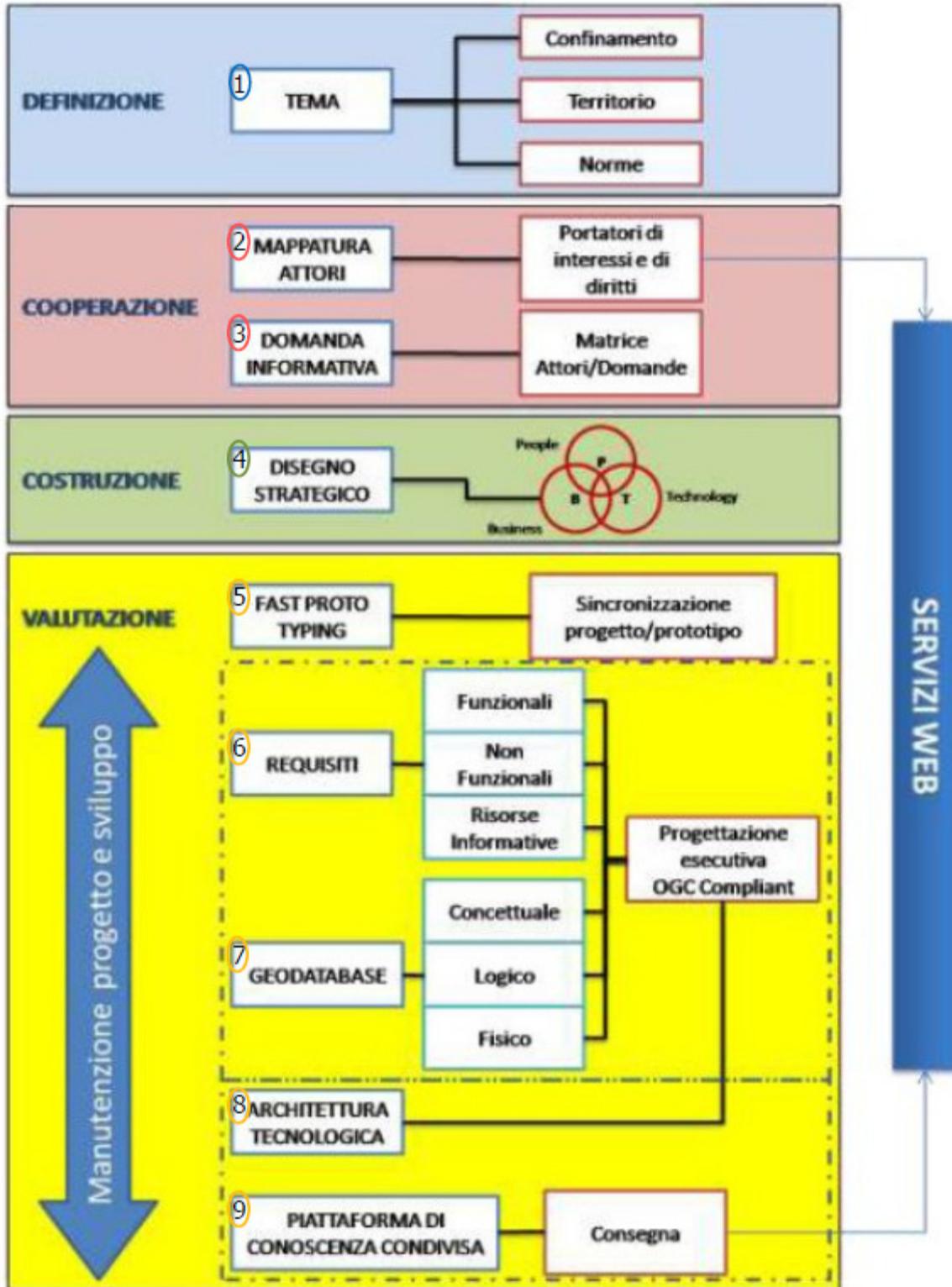


Figura 1 Fasi di elaborazione del sistema

INTRODUZIONE

Il quadro di conoscenza che si intende proporre costituirà un valido strumento a supporto dei processi decisionali in relazione al rischio idrologico in area urbana, dalla fase di pianificazione alla fase di gestione delle emergenze.

Il quadro di conoscenza proposto è rivolto a tutti gli attori, pubblici e privati, garanti della sicurezza idrologica in ambito urbano ma anche ai cittadini in quanto strumento informativo e comunicativo in particolare durante le emergenze.

Vista la complessità del tema sia in fase di realizzazione che in fase di gestione del quadro di conoscenza verranno coinvolti più attori sia privati (cittadini) che pubblici (enti locali di diversi livelli (regionale, provinciale, comunale ecc.) e le autorità competenti (autorità di bacino, vigili del fuoco, forestale ecc)).

Il conteso di riferimento sarà il bacino idrografico in cui ricade il comune di Feltre; nello specifico tutti i sottobacini le cui precipitazioni confluiscono sul territorio Feltrino.

Il comune di Feltre si trova in territorio montano (325 m s.l.m.), situata ad occidente del fiume Piave, alle pendici delle Dolomiti, in specifico delle Vette Feltrine e corrisponde in maniera tributaria al bacino idrografico del fiume Piave.

Dal punto di vista climatico l'area è caratterizzata da una piovosità piuttosto abbondante concentrata nella stagione tardo-primaverile, estiva ed autunnale. Nel periodo primaverile bisogna inoltre tener conto dello scioglimento della neve che va ad incrementare l'input meteorico con particolari risvolti negativi per quanto riguarda la disestabilità del territorio.

Il seguente quadro di conoscenza consentirà di mantenere tale situazione "sotto controllo" e sarà un punto d'incontro di tutti quelli attori coinvolti direttamente o indirettamente dai fenomeni idraulici che interessa il feltrino.

1. DEFINIZIONE DEL TEMA

1.1 Confinamento tematico

Un'area sottoposta a **rischio idraulico**, ovvero, a rischio di inondazione da parte di acque provenienti da torrenti o fiumi, naturali o artificiali, a seguito di precipitazioni intense e prolungate che alimentano i corsi d'acqua oltre le loro capacità di portata, può essere fonte di una serie di disagi più o meno gravi; in particolar modo *in aree urbane*. I danni che si possono verificare a seguito di un'alluvione possono riguardare tanto i beni quanto le attività sociali ed economiche e nei casi più gravi anche le vite umane.

Per tali motivi risulta indispensabile la definizione di una serie di interventi volti alla **previsione** degli eventi idraulici per la messa in sicurezza dell'area interessata dall'evento stesso e **prevenzione** tramite interventi di mitigazione delle aree maggiormente vulnerabili.

A seguito della fase di ascolto degli esperti per la gestione e la tutela del suolo è emerso che un buon quadro di conoscenza volto al supporto delle decisioni in merito al rischio idraulico in aree urbane deve fornire tutte una serie di informazioni utili sia in fase di pianificazione, monitoraggio degli eventi, manutenzione delle infrastrutture che in fase di gestione delle emergenze.

Nella **fase di pianificazione** il quadro di conoscenza deve fornire tutta una serie di informazioni a supporto alle decisioni sia dei *tecnici*, chiamati a realizzare progetti di natura territoriale ed urbanistica, che ai *politici*, i principali responsabili della sicurezza dei cittadini, chiamati a prendere decisioni per il futuro assetto del territori. In particolare fornirà informazioni a supporto alle decisioni:

-di **valutazione del rischio idraulico** necessari per definire il grado di rischio delle singole aree, intesa come *pericolosità*, ossia la probabilità che un determinato evento calamitoso di una data intensità si manifesti, con il *danno* che ne deriva, ossia l'intensità delle possibili conseguenze in termini di vite umane o di beni economici, pubblici e privati. Tali informazioni, per esempio, risultano di particolare interesse nel momento in cui si vanno a definire i futuri interventi di urbanizzazione sia per garantire la messa in sicurezza delle persone che delle cose.

-di **valutazione e progettazione** di opportuni **interventi di mitigazione del rischio** delle aree maggiormente esposte con particolare attenzione alle aree urbanizzate in cui l'incolumità delle persone e la sicurezza dei beni possa essere messa in pericolo.

Nella **fase di monitoraggio degli eventi e manutenzione delle infrastrutture** il quadro di conoscenza deve fornire tutta una serie di informazioni a supporto alle decisioni degli *esperti* che hanno il compito di prevedere e monitorare i diversi eventi calamitosi ma anche prevedere alla manutenzione di tutte quelle opere necessarie alla messa in sicurezza del territorio nonché delle persone e delle cose. Tra le informazioni di maggior interesse di questa fase riguardano:

- la **previsione e monitoraggio degli eventi climatici** (come le precipitazioni, temperature, umidità, venti ecc.);

- la **previsione e monitoraggio degli eventi idrologici** in riferimento ad eventuali.

In **fase di gestione dell'emergenza** il quadro di conoscenza deve fornire tutta una serie di informazioni a supporto alle decisioni sia dei *tecnici* e *politici* chiamati a prendere decisioni su come intervenire in momento di emergenza che ai *cittadini*. In particolare rappresenterà uno strumento di:

-informazione in tempo reale dell'evolversi del fenomeno in fase di emergenza;

-informazione e comunicazione di eventuali rischi sia alle autorità competenti (comuni, protezione civile, vigili del fuoco, gestione reti ferroviarie, genio civile ecc.), i responsabili sia per alla messa in sicurezza del territorio che dell'incolumità dei cittadini e i cittadini stessi.

Lo scopo finale del sistema è di fornire un'adeguata conoscenza del rischio di inondazione dell'area in esame per poter pianificare i diversi tipi di interventi strutturali nelle zone dove questo risulta maggiore e di attuare le misure di salvaguardia dove esso potrebbe insorgere o aumentare. In fase di emergenza sarà un valido strumento informativo sia per i tecnici direttamente coinvolti nelle attività di soccorso che per i cittadini ma soprattutto rappresentare un punto d'incontro di scambio informativo tra i diversi attori coinvolti.

1.2 Confinamento territoriale

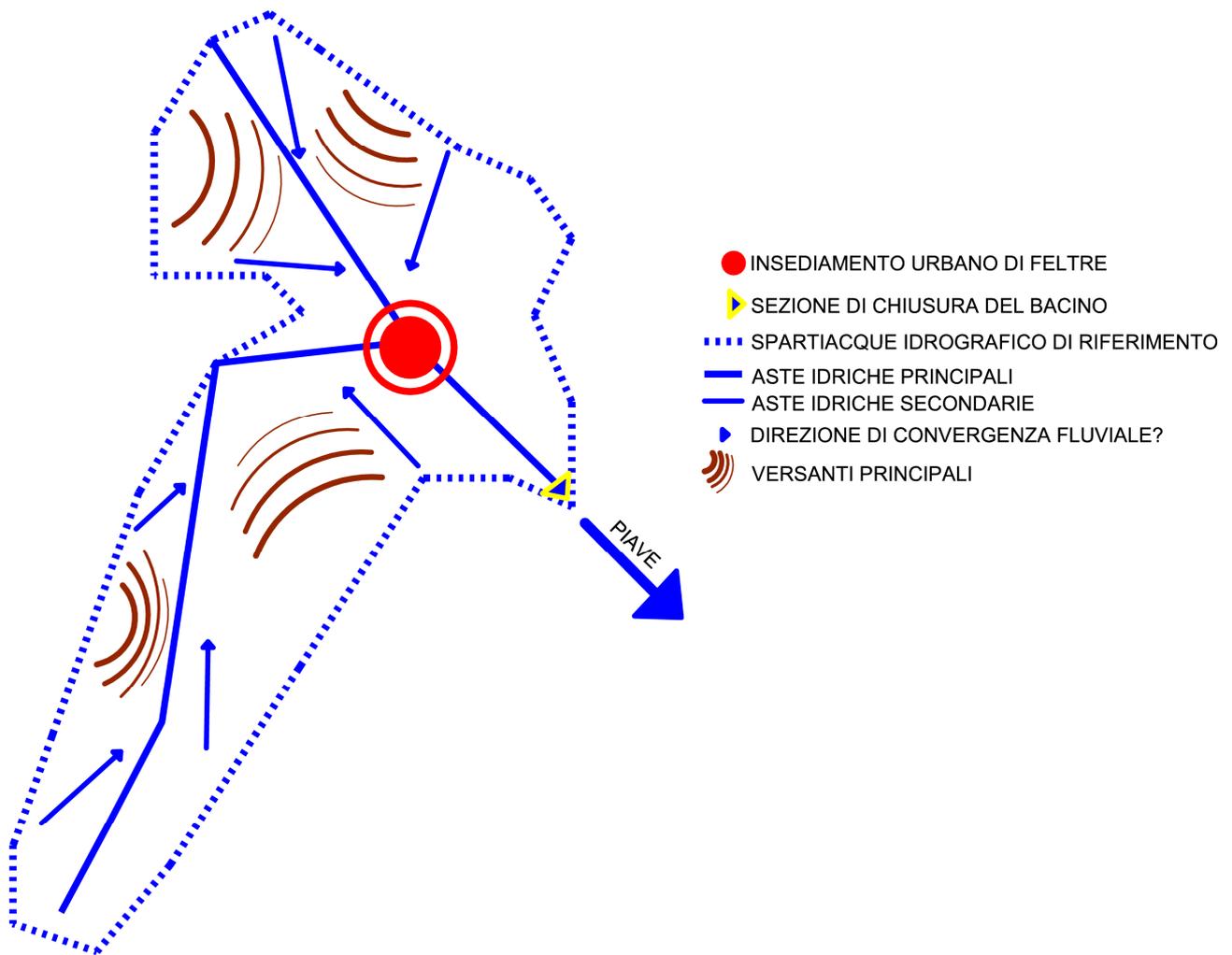


Figura 2 Schema degli assetti idrologico – idraulico del territorio in esame

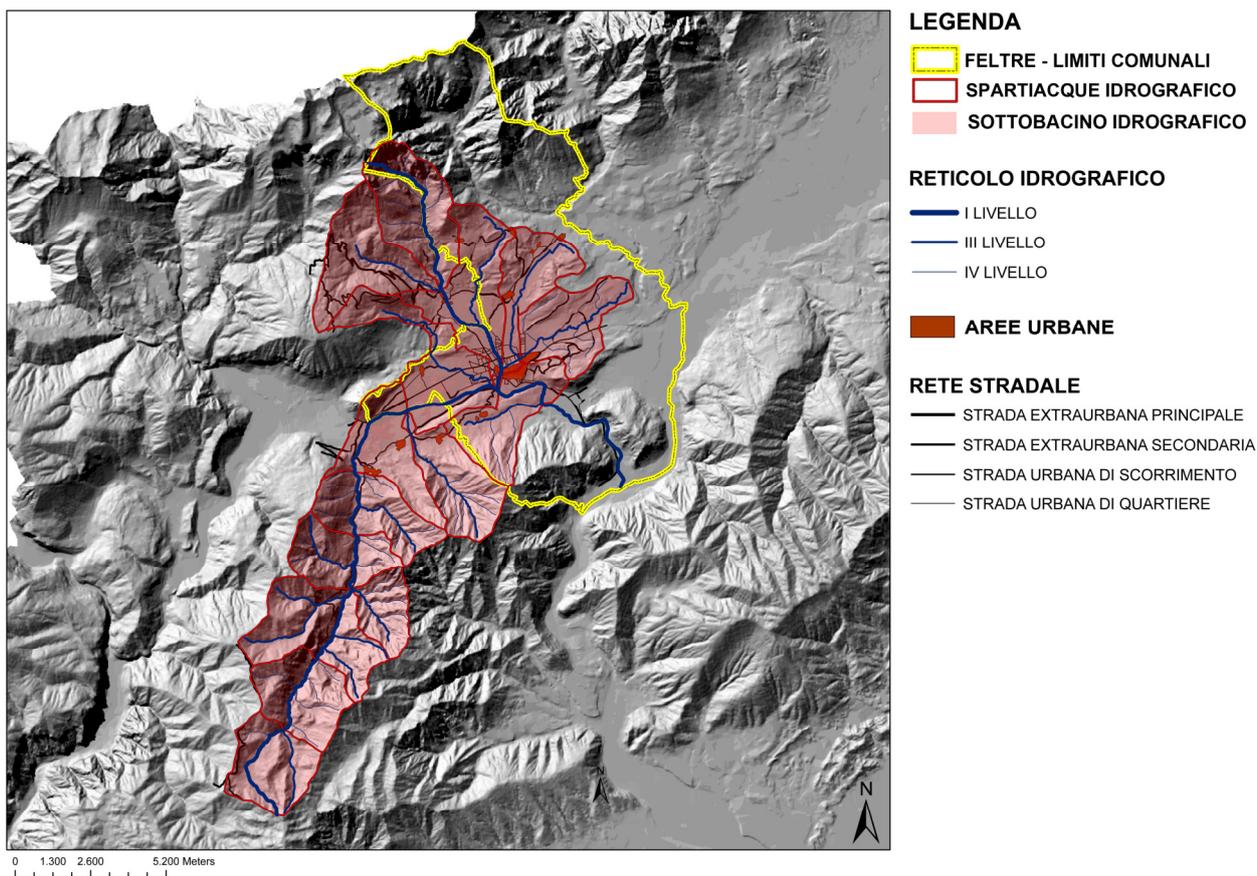


Figura 3 Inquadramento a scala territoriale

L'ambito di riferimento territoriale che risulta utile prendere in considerazione al fine di poter costruire un quadro di conoscenza per la gestione del rischio idrologico e idraulico per il centro urbano di Feltre è direttamente collegato al limite dello spartiacque idrografico sul quale il centro urbano insiste. Propedeutico alla sua identificazione è la conoscenza del reticolo idrografico che interessa l'area di Feltre: i corsi d'acqua nell'area sono numerosi, tutti soggetti a captazioni, prelievi e regimazioni idrauliche. La rete superficiale è caratterizzata da una discreta rete di corsi d'acqua principali e minori; tra questi si ricordano il Fiume Piave che delimita il territorio comunale a Sud-Est, il T. Stizzon a Sud-Ovest, il T. Colmeda che attraversa il centro abitato del capoluogo comunale e che confluendo nel T. Stizzon origina il F. Sonna, il T. Caorame che traccia il confine comunale ad Est. Ci troviamo quindi nel bacino idrografico del fiume Piave, bacino di ampio e complesso livello, rispetto al quale scendiamo di dettaglio operando una selezione che limiti il campo di indagine all'insieme dei sottobacini idrografici (10kmq) – individuati nel Quadro Conoscenze Regione Veneto 2009 – sul quale la nostra rete idrografica di interesse si attesta, avendo così un insieme di 15 sottobacini di livello 4:

- BIOTIS
- STIZZON TRA BOA DI LUSTRO (E) E BIOTIS (E)
- STIZZON TRA VAL DEL VECCHIO (E) E BOA DI LUSTRO (C)
- D'AVIEN
- STIZZON TRA VAL LAVAZE' (E) E D'AVIEN (E)
- STIZZON TRA VAL DEI PIEZ (E) E VAL LAVAZE' (E)
- STIZZON TRA INIZIO CORSO (E) E VAL DEI PIEZ (C)
- COLMEDA TRA UNIERA (E) E SONNA (E)
- COLMEDA TRA PORCILLA (E) E UNIERA (E)
- PORCILLA
- COLMEDA TRA INIZIO CORSO E PORCILLA (E)

- STIZZON TRA BIOTIS (E) E COLMEDA (E)
- UNIERA
- STIZZON TRA D'AVIEN (E) E VAL DEL VECCHIO (C)

La selezione dei sottobacini è stata effettuata in base ad un doppio criterio: il connubio idrologia-morfologia e la presenza di bersagli sensibili fa sì che per mitigare fenomeni di rischio idraulico in ambito montano l'attenzione va posta prima di tutto sui bacini a monte (quali luogo di innesco della dinamica idrologica) e bacini di valle ad essi collegati in cui siano presenti elementi di vulnerabilità quali insediamenti urbani, attività economiche, infrastrutturali ed elementi naturali di pregio. Soltanto per queste aree infatti si può parlare di rischio idraulico e relative esigenze di mitigazione.

ASSETTO OROGRAFICO:

Da questo punto di vista, la superficie comunale è suddivisibile in tre zone:

- **La fascia pedemontana** a nord che culmina con la catena montuosa delle cime dolomitiche, tra le quali la più elevata è il Sass de Mura (quota m 2.550 s.l.m.); in tale area, che può essere in qualche modo ricondotta alla parte di territorio comunale che rientra nel perimetro del Parco Nazionale Dolomiti Bellunesi,
- **La fascia intermedia di fondovalle**, senza dubbio tra le maggiormente trasformate dalle attività antropiche, soprattutto in questi ultimi anni, con l'espansione delle zone residenziali e lo sviluppo di attività artigianali, commerciali e industriali.
- **La parte meridionale** in cui la pianura lascia il posto, prima ai versanti prativi che circondano le località di Tomo e Villaga, quindi ai rilievi più propriamente detti del gruppo montuoso del Monte Tomatico (quota 1.595 m s.l.m.). In questa zona il valore paesaggistico è dato non solo dall'ambiente naturale in sé, caratterizzato dall'alternanza fra boschi, prati e siepi, ma anche dalla presenza di numerosi edifici di notevole pregio architettonico.

ASSETTI INSEDIATIVI E INFRASTRUTTURALI:

Il territorio comunale è situato nella zona Sud-occidentale della Provincia di Belluno e costituisce un importante nucleo infrastrutturale stradale e ferroviario, essendo anche, dopo il capoluogo provinciale, il secondo nucleo abitato della Provincia stessa; il capoluogo comunale si caratterizza per l'insediamento storico più antico arroccato sulle pendici di un colle, mentre i quartieri più moderni si sviluppano verso Nord. Gli insediamenti minori sorgono invece per lo più lungo la fascia pedemontana soleggiata situata nella parte settentrionale del comune.

L'esistenza dei collegamenti viari ha favorito l'espansione di numerosi insediamenti a carattere residenziale, industriale ed artigianale, soprattutto lungo i tratti della Strada Statale 203. Dal punto di vista infrastrutturale infatti il territorio è servito da una rete viaria primaria che lo attraversa e da una viabilità secondaria che collega i vari centri abitati, i cui assi fiancheggiano i vari corsi d'acqua e canali.

ASSETTI FISIOGRAFICI E METEOROLOGICI

Gli elementi morfologici caratterizzanti questo territorio sono quelli della Val Belluna, orientata in concordanza con la principale linea tettonica regionale (la linea della Val Sugana, N 70), e le ortogonali Valli di S. Martino e di Lamen che costituiscono un asse N-S, fisiograficamente racchiuso da gruppi montuosi che superano anche i 2000 m s.l.m. (M. Pietena, 2194 m; M. Ramezza, 2229 m). La confluenza tra gli affluenti ed il Fiume Piave avviene a quota compresa tra i 200 e i 230 m s.l.m. Il territorio presenta quindi notevoli dislivelli, un reticolo idrografico piuttosto inciso e una accentuata articolazione del rilievo. Tutto ciò, associato alle scadenti caratteristiche meccaniche di alcune delle formazioni affioranti, determina una elevata predisposizione al dissesto che si è manifestata fin dalle fasi immediatamente successive alla

deglaciazione. I principali centri abitati della valle sono distribuiti nelle zone meno acclivi e generalmente esposte a Sud, questo storicamente per ovviare alle rigide temperature che superano per diversi mesi all'anno il limite dello zero termico e per sfruttare le dolci pendenze e l'abbondanza di suolo per fini pastorali e agricoli. Questa distribuzione urbanistica ereditata dal passato è ancor oggi presente e ben conservata, nonostante la tendenza di questi ultimi decenni all'abbandono dei mestieri agricoli e ad un importante sviluppo industriale del territorio. Dal punto di vista climatico l'area è caratterizzata da una piovosità piuttosto abbondante concentrata nella stagione tardo-primaverile, estiva ed autunnale; piogge generalmente caratterizzate da notevole intensità e breve durata. Ulteriore fattore di rischio idraulico è contenuto nel fatto che nel periodo primaverile bisogna inoltre tener conto dello scioglimento della neve che va ad incrementare l'input meteorico con particolari risvolti negativi per il rischio di dissesto dei versanti.

1.3 Norme

I principali strumenti utilizzati per la gestione del rischio idraulico ossia Piani di bacino, piani di stralcio, piani straordinari (per le aree a rischio idrogeologico molto elevato) ed i piani per l'assetto idrogeologico (PAI) in area urbana, fanno riferimento ad una corposa serie norme di pianificazione territoriale nazionali e regionali.

Tra le norme che trattano i problemi connessi alla tutela del territorio dai rischi idrogeologici hanno particolare rilevanza la **Legge quadro Legge n.183 18/05/89** che ha lo scopo di assicurare la difesa del suolo, il risanamento delle acque, la fruizione e la gestione del patrimonio idrico per gli usi di razionale sviluppo economico e sociale, la tutela degli aspetti ambientali ad essi connessi.

Il successivo **D.M. 14 febbraio 1997** approva le Direttive tecniche per l'individuazione e la perimetrazione, da parte delle regioni, delle aree a rischio idrogeologico.

Il **Decreto Legislativo n.180 11/06/98**, convertito nella **Legge 267/98** ed emanato a seguito della tragica alluvione avvenuta nel comune di Sarno in Campania, approva i Piani Straordinari predisposti dalle Autorità di Bacino ed ha come obiettivo principale una definizione di piani di assetto idrogeologico (PAI). Tali Piani individuano e perimetrano le aree a rischio idrogeologico per le quali è prevista l'adozione di specifiche misure di salvaguardia.

DPCM 29/09/1998 che istituisce e caratterizza i PAI. Ricerca di soluzioni quanto più immediate possibile per problemi ben individuati e circoscritti ossia di singoli punti del bacino in cui sono state riscontrate condizioni di pericolo per l'incolumità. Definisce le quattro classi di rischio idraulico

I PAI individuano, inoltre, le infrastrutture e i manufatti che determinano il rischio idrogeologico e, su tale base, le regioni:

- definiscono gli incentivi cui i proprietari possono accedere per adeguare le infrastrutture e rilocalizzare fuori dall'area a rischio le attività produttive e le abitazioni private;
- predispongono, acquisito il parere degli enti locali interessati, un piano per l'adeguamento delle infrastrutture, fissando anche un congruo termine per provvedere, e per la concessione di incentivi finanziari per la rilocalizzazione delle attività produttive e delle abitazioni private realizzate in conformità alla normativa urbanistica edilizia o condonate.

Il piano di bacino viene diviso in una logica di stralci funzionali che per la regione Veneto comprende :

- piano d'ambito territoriale

- piano di assetto idrogeologico
- piano di tutela delle acque
- piano di sicurezza idraulica*
- piano di gestione delle risorse idriche**

*Il piano stralcio per la sicurezza idraulica del medio e basso corso approvazione **DPCM 02/10/09**. Il piano ha la finalità di affinare la conoscenza e verificare la reattività del sistema idraulico alle opere realizzate.

in relazione al Piano di Bacino del Fiume Piave è stato approvato con **DPCM 21/09/07 un **Piano stralcio per la gestione delle risorse idriche**. Tale stralcio tra le altre problematiche affronta la problematica delle priorità ed i costi degli interventi e per stabilire le misure necessarie per tutelare il territorio ai fini della regolare esecuzione del programma ed essere il primo passo di una pianificazione destinata a comprendere tutte le materie previste dalla **legge 183/89**

Il Decreto Legge 279/2000 individua interventi urgenti per le aree in cui il rischio idrogeologico è più elevato.

Decreto Legislativo n.152 del 03/04/06 Norme in Materia Ambientale: Le Autorità di bacino, nelle more dell'approvazione dei piani di bacino, adottano piani stralcio di distretto per l'assetto idrogeologico (PAI), che contengano in particolare l'individuazione delle aree a rischio idrogeologico, la perimetrazione delle aree da sottoporre a misure di salvaguardia e la determinazione delle misure medesime. Tale decreto tratta delle norme in difesa del suolo, nella parte terza titoli da 1 a 4, con riferimento ai principi generali e competenze e i distretti idrografici, gli strumenti, gli interventi, l'adozione e approvazione dei piani di bacino, e in particolare all'**art. 67**- piani di stralcio per la tutela dal rischio idrogeologico e le misure di prevenzione per le aree a rischio

Direttiva Quadro 2000/60/CE del 23 ottobre 2000 - Piani di Gestione di Bacino Idrografico, che "...istituisce un quadro per l'azione comunitaria in materia di acque..." a cui fa seguito la **Direttiva 2007/60/CE del 23/10/2007** del Parlamento Europeo e del Consiglio relativa alla valutazione e alla gestione dei rischi di alluvioni, creata con la finalità di 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.

Legge Regione Veneto 365/00 è il regolamento che si è data la Regione Veneto per definire il PAI. Al fine di programmare gli interventi più urgenti in materia di tutela del rischio idrogeologico, con **delibera 1 e 2 del 3 marzo 2004** il comitato istituzionale ha adottato il "Progetto di piano di stralcio per l'assetto idrogeologico dei bacini idrografici dei fiumi Isonzo Tagliamento Piave Brenta-Bacchiglione " Questo progetto ha individuato le aree pericolose dal punto di vista idraulico, gli interventi da compiere e le misure di salvaguardia nelle aree individuate a rischio elevato e moderato.

Con **delibera n 4 del 19 giugno 2007** è stata approvata la prima variante al Progetto di piano stralcio per l'assetto idrogeologico dei bacini dei fiumi Isonzo Tagliamento, Piave, Brenta – Bacchiglione.

E' importante sottolineare che il procedimento per l'adozione definitiva e la successiva approvazione del Progetto di piano stralcio per l'assetto idrogeologico dei fiumi Isonzo, Tagliamento, Piave e Brenta-

Bacchiglione è attualmente ancora in corso, non essendo state convocate da parte delle Regioni le Conferenze programmatiche previste dall'art. 1-bis, comma 3 della **L. 365/2000**.

In attesa che siano, quindi, completate le procedure che porteranno all'adozione del Piano stralcio, si è resa necessaria l'adozione di una variante al fine di raccogliere tutte le modifiche e gli aggiornamenti che sono stati adottati in questi anni secondo una casistica molto varia ed articolata. Tali modifiche, sostanzialmente modeste, alle perimetrazioni di aree a pericolosità idraulica e geologica sono state, in parte, possibili in forza dell'art. 6 delle Norme di Attuazione del Progetto di piano, che si è rivelato uno strumento particolarmente utile e snello per aggiornare il Piano stralcio per l'assetto idrogeologico (e altri Piani) con correzione di errori materiali e con approfondimenti che sono sempre stati supportati da approfondite analisi circa la geometria del territorio, l'idraulica e la geologia del territorio interessato dal fenomeno di criticità, nonché da analisi storiche.

Altri riferimenti normativi di orientamento possono essere individuati in:

Legge 29/06/39 n.1497 protezione bellezze naturali

Legge 01/06/39 n.1089 tutela delle cose di interesse artistico o storico

Legge 8 agosto 1985 n.431 tutela delle zone di particolare interesse ambientale (Galasso).

DLGS 29/10/99 n.490 testo unico delle disposizioni legislative in materia di beni culturali ed ambientali.

Regio decreto 30/12/23 n-3267 riordinamento e riforma della legislazione in materia di boschi e terreni montani

DPCM 27/02/04 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, a cui seguono le successive modifiche con **DPCM 25/02/2005** 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

2. MAPPATURA ATTORI

Lo scopo di questa fase sarà produrre una mappa degli attori coinvolti nelle diverse fasi della mitigazione del rischio idraulico dalla pianificazione, monitoraggio degli eventi calamitosi, manutenzione delle infrastrutture alla gestione delle emergenze. Saranno individuati a partire dalle diverse componenti che costituiscono ed interessano il rischio idraulico: climatiche, meteorologiche, idrologiche, geomorfologiche e urbanistiche.

Il processo di mappatura degli attori dovrà essere in grado di generare un quadro di conoscenza capace di recepire nuovi apporti conoscitivi nel tempo anche in virtù del fatto che gli attori sono 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.

Gli attori coinvolti, *portatori di interessi e diritti* sul territorio in esame, afferenti sia al settore pubblico che privato, sono i seguenti:

-*Regione*: ARPAV, Direzione primaria, Protezione Civile, Autorità di controllo della gestione dei corsi d'acqua (genio civile, provincia...);

-*Struttura Protezione Civile*: Centro Funzionale Decentrato CFD, Forze dell'ordine, VV.FF, forestale, ospedali e strutture sanitarie, Associazioni di Volontariato;

-*Enti di governo*: Prefettura, Provincia, Comune, Autorità di Bacino, Comunità montana;

-*Portatori di interesse*: Enti gestori di servizi (reti elettrica, fognaria, acqua, gas, telecomunicazioni, ecc.), Reti di trasporto merci / persone (Strade, Ferrovie), servizi di comunicazione;

-*Portatori di diritti*: popolazione, Ente Parco.

3. ANALISI DELLA DOMANDA INFORMATIVA

In questa fase per ogni singolo attore, una volta individuate le attività coinvolte nel processo di mitigazione del rischio idraulico, dalla pianificazione alla gestione dell'emergenza, si individueranno le domande informative relative ai singoli soggetti interessati nelle diverse attività a cui il quadro di conoscenza dovrà dare una risposta.

3.1 Matrice Attori/Domanda

Di seguito si analizzerà la domanda informativa della Provincia e dei Servizi di comunicazione in funzione della sicurezza delle vie di comunicazione, sensibilizzazione formazione/informazione e funzionalità in caso di emergenza, tralasciando il resto degli attori e le funzioni ad essi connesse.

Dalla matrice attori/domanda si individuerà le specifiche esigenze dei due attori in esame e le informazioni geografiche e non necessarie. Alcune informazioni necessiteranno di integrazioni ed aggiornamenti nel tempo.

ATTORI		FUNZIONI		
		Sicurezza delle vie di comunicazione	Sensibilizzazione - formazione/informazione	Funzionalità in caso di emergenza
Enti di governo	Provincia	Accesso in visualizzazione		
Portatori di interessi	Servizi di comunicazione	Accesso in visualizzazione	Produce e veicola	Broadcasting

Tabella 1 Matrice Attori/Domanda

3.2 Domanda informativa

La **provincia**, in funzione della sicurezza stradale, dall'analisi della matrice attori/domanda è emerso che interessa avere accesso alla visualizzazione di tutta una serie di informazioni a supporto delle proprie attività di competenza in ambito pianificatorio.

In particolare interessa avere un accesso in visualizzazione al sistema per avere un quadro delle vie di comunicazione che possono essere interessate dall'evento calamitoso al fine di avere indicazioni su come attuare la pianificazione e su come reagire in caso di emergenza quando la prefettura deve coordinare le forze dell'ordine sul territorio.

I **servizi di comunicazione** considerati riguardano giornali, tv, radio e altri media è emerso che interessa avere accesso in lettura al sistema nella funzionalità sicurezza delle vie di comunicazione per avere ulteriori informazioni ad integrazione delle campagne di informazione/sensibilizzazione. Mentre ha interesse pubblicare articoli, commenti, immagini e video sia in funzione della sensibilizzazione che in funzione di emergenza.

3.3 Prospetto delle risorse informative

Concentrandosi sulla domanda informativa degli attori interessati alle tre funzioni si è verificato quali tra i dati già disponibili possono essere utilizzati. Di seguito è mostrata la legenda dei colori utilizzati nella matrice. In questo modo attraverso la matrice delle risorse informative non solo individuiamo la risorsa necessaria a seconda della funzione, ma anche quale attore ha bisogno di tale informazione quando usa la specifica funzione.

LEGENDA

COLORE	ATTORE
P	PROVINCIA
S	SERVIZI DI COMUNICAZIONE
E	ENTRAMBI

Incrociando attori/funzioni nella matrice della risorsa informativa abbiamo inoltre individuato e contrassegnato in grassetto alcuni strati informativi individuati come essenziali per tutti gli attori e in tutte le funzioni. Abbiamo scelto di utilizzare questi Strati per caratterizzare i temi di base a cui qualsiasi categoria di utente può accedere quando interagisce con l'interfaccia della mappa.

Quadro conoscitivo	Descrizione	Fonte/ Produttore risorsa	Sicurezza delle vie di comunicazione	Sensibilizzazione - formazione /informazione	Funzionalità in caso di Emergenza
c0101011_CTR5000	Quadro d'unione Elementi CTR 1:5000	Regione	P		
c0101021_CTR1000	Quadro d'unione Sezioni CTR 1:10000	Regione	P		
c0101031_CTR2000	Quadro d'unione Quadranti CTR 1:20000	Regione	P		
c0101041_IGM25000	Quadro d'unione Tavolette IGM 1:25000	Regione	P		
c0101051_IGM50000	Quadro d'unione Fogli IGM 1:50000	Regione	P		
c0101070_CTRN	Carta Tecnica Regionale Numerica 1:5000 e 1:10000	Regione	P		P
c0101080_CTRR	Carta Tecnica Regionale Raster 1:10000	Regione	E		
c0102010_OrtofotoAIMA1996	Ortofoto digitali in B/N AIMA 1996	Regione	P		P
c0102020_Ortofoto	Ortofoto digitali colori Compagnia Generale	Regione	P		P

oIT2000	Riprese aeree 2000				
c0102030_Ortofot oNR2003	Ortofoto digitali colori Compagnia Generale Riprese aeree 2003	Regione	P		P
c0102040_Ortofo to2006	Ortofoto digitali colori Consorzio TelAir 2006	Regione	E	E	E
c0103010_DTM25	Modello digitale del terreno ris. 25 m	Regione	P		P
c0103020_DTM10	Modello digitale del terreno ris. 10 m	ARPAV	P		P
c0103032_Isoips e	Isoipse	Regione	P	E	E
c0103042_Microril ievoPianura	Microrilievo della pianura al metro	ARPAV	P		P
c0103053_PuntiQ uotati3D	Punti quotati 3D	Regione	P		P
c0104011_Comu ni	Limiti amministrativi comunali	Regione	E	E	E
c0104021_Provin ce	Limiti amministrativi provinciali	Regione	E	E	E
c0104031_Regio ne	Limite Regionale	Regione	E	E	E
c0107012_ReteVi ariaComunale	Rete viaria comunale (stradario)	Comune	E	E	E
c0107020_Grafo Strade	Grafo della viabilità stradale a livello regionale	Regione	E	E	E
c0107030_Grafo Ferrovie	Grafo della viabilità ferroviaria a livello regionale	Regione	E	E	E
c0108013_CiviciC omunali	Civici Comunali	Comune	P	E	P
c0301010_Precipi tazioniMensili	Precipitazioni mensili	ARPAV	P	E	
c0301020_NumGi orniPiovosi	Numero giorni piovosi	ARPAV	P	E	
c0401013_Sorgen tiLoc	Localizzazione sorgenti	ARPAV	P	E	E
c0401022_Grafol drografia	Corsi d'acqua - Grafo Idrografia	ARPAV	E	E	E

c0401081_Bacini drograficiPRRA	Limite dei bacini idrografici secondo PRRA	Regione	P		P
c0401091_Bacini drograficiPTA	Limite dei bacini idrografici secondo PTA	ARPAV	P		P
c0401101_Bacini SottoBacini10Kmq	Limite dei bacini idrografici e sotto bacini fino ai 10 Kmq	ARPAV	P		P
c0404040_LivelloI drometrico	Livello idrometrico	ARPAV	P	P	P
c0502012_Cartald rogeologicaL	Carta Idrogeologica 1:10.000 (linee)	Comune	P	P	P
c0502011_Cartald rogeologicaA	Carta Idrogeologica 1:10.000 (aree)	Comune	P	P	P
c0502013_Cartald rogeologicaP	Carta Idrogeologica 1:10.000 (punti)	Comune	P	P	P
c0502022_LimitiB acino	Limiti di bacino idrografico e spartiacque locali	Provincia	P	P	P
c0502032_Corsi Acqua	Corsi d'acqua	Provincia	E	E	E
c0502041_BacLa minazione	Bacini di laminazione	Provincia		E	E
c0502051_Bacini Artificiali	Bacini artificiali	Provincia		E	E
c0502163_Pozzi	Pozzi	Provincia		E	E
c0503070_NumC aveAttive	Numero di cave attive	Regione	P	P	P
c0507021_CartaS uoliVeneto	Carta dei suoli del Veneto - scala 1:250000	ARPAV	P		
c0508030_AreeRi schiodraulico	Aree a rischio idraulico	Regione	E	E	E
c0801011_Centri Storici	Centri storici PRG Vigente	Comune	P		
c0802011_VilleVe nete	Ville Venete	IRVV		E	E
c0803010_Presen zeArcheologiche	Presenze archeologiche	Regione		E	E
c0903010_Impiant iAttiviRTVeSRB	Elenco e localizzazione degli impianti attivi radiotelevisivi e SRB	ARPAV		E	E

c0903020_LineeE lettricheAltaTens	Elenco e localizzazione delle linee elettriche ad alta tensione	ARPAV	P	E	E
c1001010_Edifici	Edifici	SISTAR	E	E	E
c1001020_Abitazi oniOccupate	Abitazioni occupate	SISTAR	P		P
c1001030_Abitazi oniNonOccupate	Abitazioni non occupate	SISTAR	P		
c1001070_Tasso Affollamento	Tasso di affollamento	SISTAR	P		
c1008040_Volont ariato	Volontariato	Regione	P	E	P
c1013010_NumV eicoliTipo	Numero di veicoli circolanti per tipo	SISTAR	P		P
c1013020_MerciP asseggeri	Merci e Passeggeri	SISTAR	P		P
c1013070_EstRet eTPL	Estensione rete Trasporto Pubblico Locale	Comune	P	E	P
c1013080_EstPist eCiclabili	Estensione piste ciclabili	Comune	P	E	S
c1013100_FlussiT raffico	Flussi di traffico stradali	Provincia	P		P
c1015010_NumIm prese	Imprese	SISTAR	P		
c1021081_Discar icheLoc	localizzazione delle discariche	ARPAV	E	E	E
c1101011_SIC	siti di importanza comunitaria (SIC)	Regione	E	S	S
c1101021_ZPS	zone di protezione speciale (ZPS)	Regione	P		
c1101080_Tutela PaesagIntRegCPr ov	aree di tutela paesaggistica di interesse regionale e competenza provinciale	Regione	P	S	S
c1101090_Tutela PaesagIntRegCE ELL	aree di tutela paesaggistica di interesse regionale e competenza degli enti locali	Regione	P	S	S
c1102011_Vincolo Idrogeologico	vincolo idrogeologico	Regione	P		

c1102021_AreeInteressePubblico	aree di notevole interesse pubblico (ex L.1497/39)	Soprintendenza BBAA e Paesaggio - Regione	E	S	S
c1102051_Parchi Istituiti	perimetro parchi nazionali e regionali	Regione	E	E	E
c1102061_Riserve Istituite	perimetro riserve nazionali e regionali	Regione	E	E	E
c1102093_ZoneArcheologicheP	zone di interesse archeologico (punti)	Soprintendenza archeologica	E	S	S
c1102092_ZoneArcheologicheL	zone di interesse archeologico (linee)	Soprintendenza archeologica	E	S	S
c1102091_ZoneArcheologicheA	zone di interesse archeologico (aree)	Soprintendenza archeologica	E	E	E
c1102111_ImmobiliASAA	immobili di interesse artistico, storico, archeologico (aree)	Soprintendenza archeologica, soprintendenza BBAA	E	S	S
c1102113_ImmobiliASAP	Immobili di interesse artistico, storico, archeologico (punti)	Soprintendenza archeologica, soprintendenza BBAA	E	S	S
c1103010_PTRC1994	PTRC approvato nel 1994	Regione	P		
c1103020_PianiSettoreRegionali	Piani di Settore Regionali	Regione	P		
c1103040_PianiAmbientaliParchi	Piani ambientali dei Parchi	Enti Parco	P		
c1103050_AreeRischioPAI	Aree a rischio Idraulico e Idrogeologico in riferimento al P.A.I.(L.18.05.1989, n.183 - art. 17)	Regione	E	E	E
c1104020_PRC Vigente	Piano Regolatore Generale Comunale Vigente	Comune	P		

c1104030_PUT	Piano Urbano del Traffico o della mobilità	Comune	P
c1104061_Zone	Zonizzazione del PRG vigente	Comune	P
c1104071_PianoAttuativo	Ambiti di Piano attuativo del PRG vigente	Comune	P
Aree esondabili	Fonte (PAT) Carta della fragilità territoriale	Comune	P
Cartografia storica alluvioni		Autorità di bacino dei fiumi Isonzo tagliamento Livenza Piava e Brenta-Bacchiglione	

I dati messi a disposizione dal sistema verranno forniti da una molteplicità di produttori sia pubblici (Regione Veneto, Provincia, Comuni, ARPAV, SISTAR) che privati.

4. COSTRUZIONE DEL DISEGNO STRATEGICO

In questa fase si giunge alla definizione del Disegno Strategico del sistema attraverso un processo che mira a definire, a partire dalla matrice attori/domande, i dati e le procedure necessarie per fornire l'adeguato supporto conoscitivo per la risoluzione delle problematiche esposte.

Il seguente sistema informativo prenderà in esame gli eventi di rischio idraulico che interessano elementi antropici sensibili in quanto in tale contesto si potrà parlare di rischio idraulico in cui saranno indispensabili azioni di mitigazione.

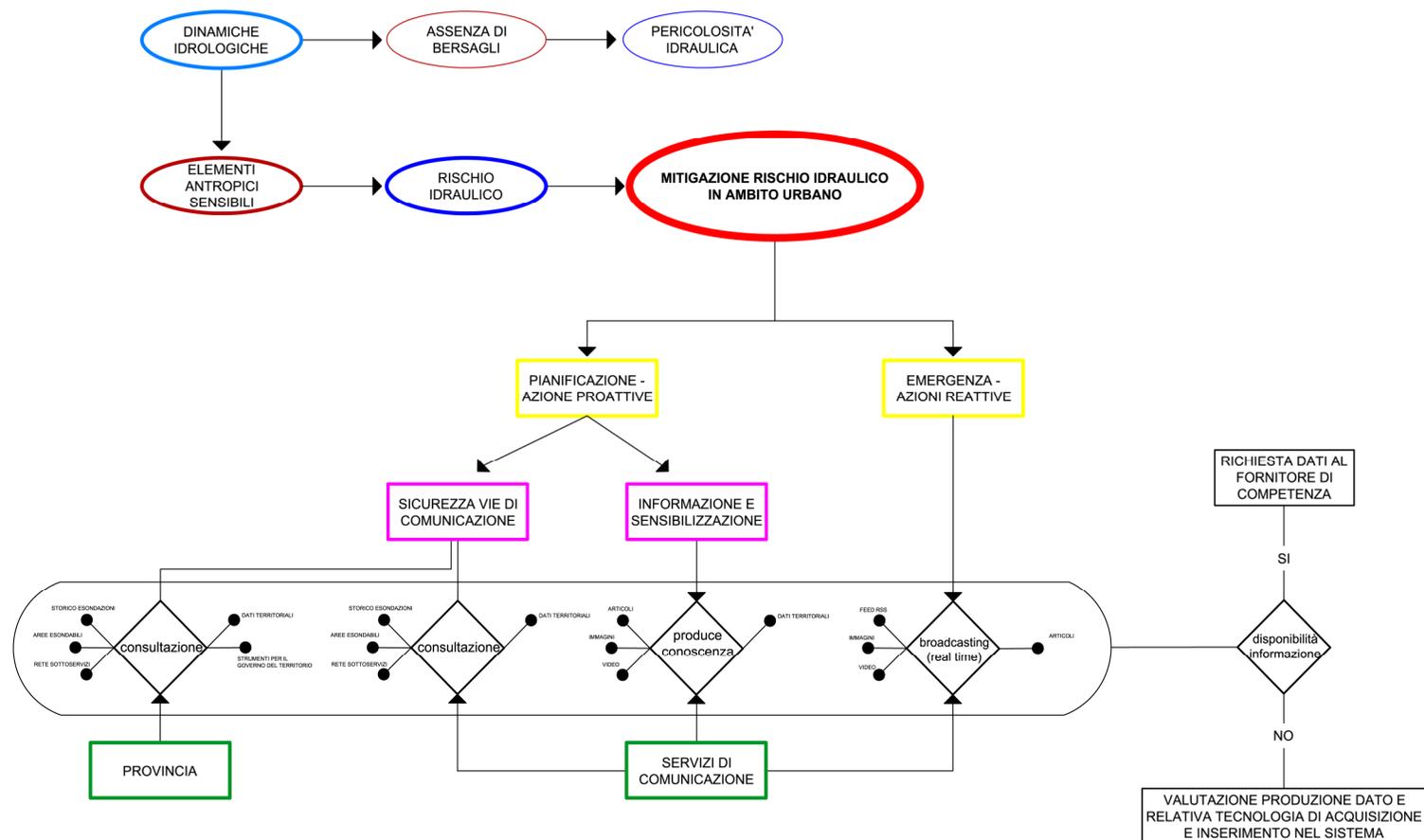


Figura 4 Disegno strategico

4.1 Analisi delle funzionalità e degli attori coinvolti

Le funzionalità verranno analizzate sulla base dei people (attori in esame: Provincia e media interessati ad avere o fornire informazione), technology (come acquisire e fornire l'informazione) e business (costi/benefici).

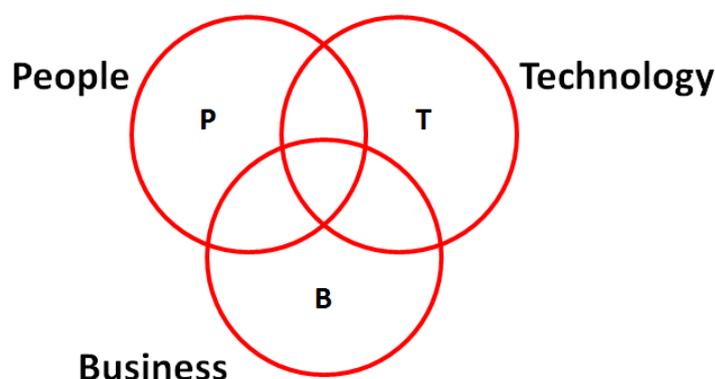


Figura 5 Schema strategico

4.1.1 Provincia

La provincia, in funzione della sicurezza stradale, dall'analisi della matrice attori/domanda è emerso che interessa avere accesso alla visualizzazione di tutta una serie di informazioni a supporto delle proprie attività di competenza in ambito pianificatorio e in fase di emergenza.

In particolare interessa avere un accesso in visualizzazione al sistema per avere un quadro delle vie di comunicazione che possono essere interessate dall'evento calamitoso al fine di avere indicazioni su come attuare la pianificazione e su come reagire in caso di emergenza quando la prefettura deve coordinare le forze dell'ordine sul territorio.

Nello specifico i **dati informativi** di base necessari a rispondere alle esigenze della Provincia sono:

- Carta tecnica e altre basi (google maps ecc.) per l'inquadramento geografico del territorio in esame;
- Limiti amministrativi per avere un quadro dei comuni coinvolti;
- Grafo stradale per avere il quadro delle vie di comunicazioni presenti sul territorio in esame;
- Idrografia del territorio;
- Aree rischio idraulico fornite tramite le carte del rischio d'inondazione, carte degli elementi a rischio e mappe della pericolosità costituenti il PAI.

Per meglio esplicitare l'informazione richiesta verranno messe a disposizione tutta una serie di **funzionalità** di base che consentiranno di fare delle semplici elaborazioni geografiche (zoom, pan, stampa) e di esportare i risultati nei diversi formati come specificheremo nell'analisi dei requisiti funzionali.

4.1.2 Servizi di comunicazione: media

I servizi di comunicazione considerati riguardano giornali tv radio e altri media. A seguito dall'analisi della matrice attori/domanda è emerso che interessa avere accesso in lettura al sistema nella funzionalità sicurezza delle vie di comunicazione per avere ulteriori informazioni ad integrazione delle campagne di informazione/sensibilizzazione. I media svolgono un ruolo attivo in fase di campagna di informazione/sensibilizzazione per tale motivo il sistema sarà predisposto in modo tale che possano avere un accesso diretto. In fase di emergenza possono accedere come strumento di supporto all'informazione data dal sistema integrando l'informazione al cittadino con le notizie di cui dispongono.

Nello specifico i **dati informativi** di base necessari a rispondere alle esigenze dei media in funzione della sicurezza delle vie di comunicazione equivalgono a quelli forniti alla Provincia.

Mentre in funzione della sensibilizzazione informazione/formazione sono i media stessi che inseriscono i dati così come in fase di emergenza e possono riguardare articoli di giornale e video.

Va inoltre considerata l'interazione che la popolazione sul posto nel momento della crisi ha direttamente con i mezzi di informazione attraverso i normali canali ma soprattutto gli strumenti di web 2.0 come ad esempio i flussi di feed RSS.

Saranno previste nel fast prototyping due differenti interfacce utente: una per la diffusione delle informazioni nella funzionalità di formazione/informazione e un'altra predisposta per fungere da bacheca virtuale per le notizie provenienti dalle varie testate riguardanti le ultime notizie relative all'emergenza.

Tutte le informazioni e notizie così fornite potranno essere georeferenziate sulla mappa.

4.2 Analisi costi/benefici

con la seguente matrice riassumiamo brevemente in maniera critica la risposta dei nostri requisiti funzionali alla domanda informativa espressa dagli attori individuati. Non può che essere una valutazione parzialmente oggettiva, dato che non siamo in grado di stimare completamente l'effettivo impegno, non solo economico, ma anche di risorse umane, necessario a realizzare ciascuna funzione individuata. Abbiamo inoltre deciso di "pesare" ciascun beneficio in relazione agli altri, cercando di porci dal punto di vista dell'utente. Per cui ad esempio abbiamo considerato che il requisito di fornire servizi wms ogc per la provincia è oggettivamente meno utile dal punto di vista della provincia che non poter disporre direttamente di una funzione di scaricamento diretto dei dati. Il "costo" inteso come impegno totale per realizzare la prima funzione (servizi wms ogc) è invece percepibile anche in termini generali come maggiore di costruire un mero "repository" di dati scaricabili.

	Domanda informativa	Requisiti funzionali	Analisi di Risposta alla domanda		
			Benefici per utente	Impegno totale	Costi / benefici
Provincia	visualizzare quali strade sono a rischio idraulico per poter pianificare le attività da fare in fase di emergenza	1 Servizi OGC: WMS e WFS	1 +	1 - -	-
		2 Esportare dati geografici e alfanumerici e metadati	2 ++	2 -	+
Servizi di comunicazione	accesso in lettura al sistema nella funzionalità sicurezza delle vie di comunicazione per avere ulteriori informazioni ad integrazione delle campagne di informazione/sensibilizzazione.	1 Servizi OGC: WMS	1 +	1 - -	1-
	Come informare i cittadini in emergenza	1 Inserire informazioni (articoli, commenti, immagini e video); 2 Diffondere l'informazione tramite i feed RSS 3 Operazioni di	1 + + + + 2 + + + 3 + 4 ++	1 - - 2 - 3 - 4 - -	1++ 2++ 3 4

		geotagging			
		4 Mobile			
Bilancio costi / benefici totale					++

5. MODELLO DEI DATI E STRUTTURA DELLE ELABORAZIONI

5.1 Requisiti del sistema: funzionali e non funzionali

Funzionali

Sono quelli che rispondono alla domanda informativa. Li ricaviamo dalle nostre riflessioni sull'analisi delle esigenze espresse con la matrice Attore/Domanda.

Abbiamo riportato due esempi di funzionalità che possono a nostro parere rispondere a requisiti utente funzionali allo scopo del nostro sistema; rispettivamente uno in riferimento alle esigenze della Provincia e l'altro in riferimento ai Servizi di comunicazione (media).

Provincia

- 1- possibilità di accedere alle informazioni geografiche tramite servizi OGC, in particolare WFS;
- 2- possibilità di salvare i dati geografici in formato jpg, tiff, pdf e shp;
- 3- possibilità di salvare i dati alfanumerici in formato excell e pdf;
- 4- possibilità di salvare i metadati.

Servizi di comunicazione

1. possibilità di *inserire le informazioni* (articoli, commenti, immagini e video);
2. possibilità di diffondere l'informazione tramite i *feed RSS*;
3. possibilità di georeferire le informazioni (articoli, commenti, immagini, video) tramite operazioni di *geotagging*;
4. possibilità di collegarsi al sistema tramite dispositivi mobili (es. cellulari ecc.) per inserire le informazioni.

Non funzionali

Definiscono il comportamento del sistema con riferimento a particolari caratteristiche "di qualità". Sono tipicamente espresse come vincoli sulle modalità con cui le proprietà funzionali devono essere fornite. Abbiamo deciso di considerare i seguenti requisiti non funzionali: performance, scalabilità, affidabilità.

Performance

il sistema deve rispondere all'utente in un tempo ragionevole di max 5-7 secondi.

Scalabilità

abbiamo affrontato il problema sia dal punto di vista del numero di utenti contemporanei che si devono collegare, sia dell'incremento progressivo della mole di dati da stoccare, che la velocità di risposta (citata prima) ed abbiamo concordato che le nostre performance non devono decrescere con un limite inferiore a 5000 servizi inseriti nel database, con 100 utenti collegati contemporaneamente.

Affidabilità

Dovrà essere prevista una ridondanza di database almeno sufficiente a garantire l'integrità dei dati ottenuti dagli utenti registrati. Il sistema deve funzionare in modo continuo 24 ore al giorno, questo richiede una forma di replicazione dei componenti che contengono il database specifico per garantire che almeno uno sia disponibile ad offrire un servizio

La disponibilità degli altri dati ottenuti da enti istituzionali o associazioni di categoria potrà essere garantita attraverso sistemi di backup periodici.

5.2 Modelli dei dati

Modello concettuale

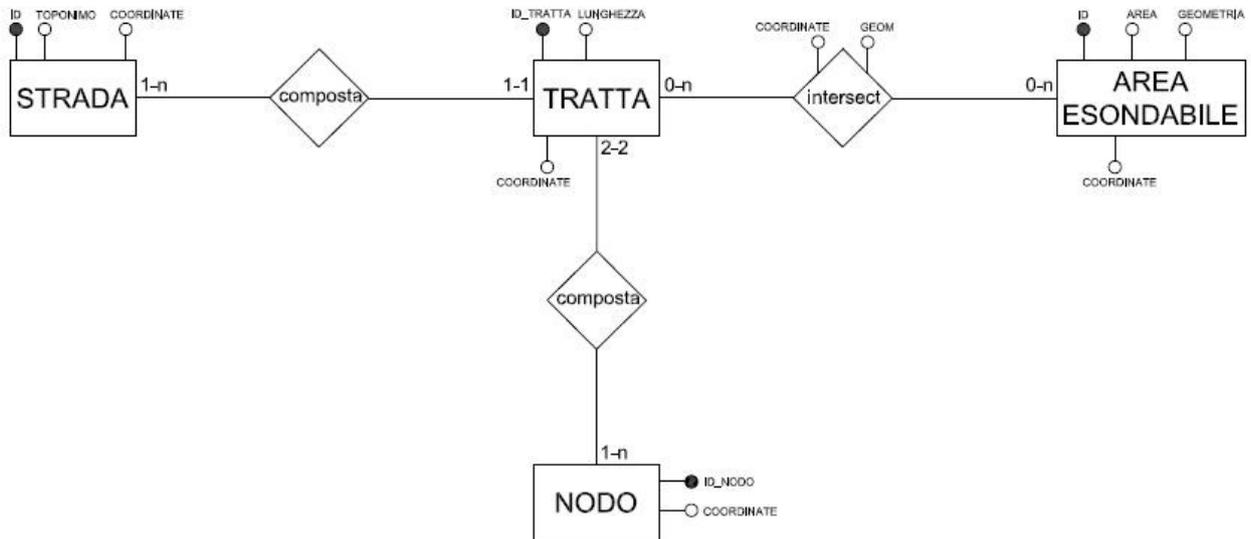
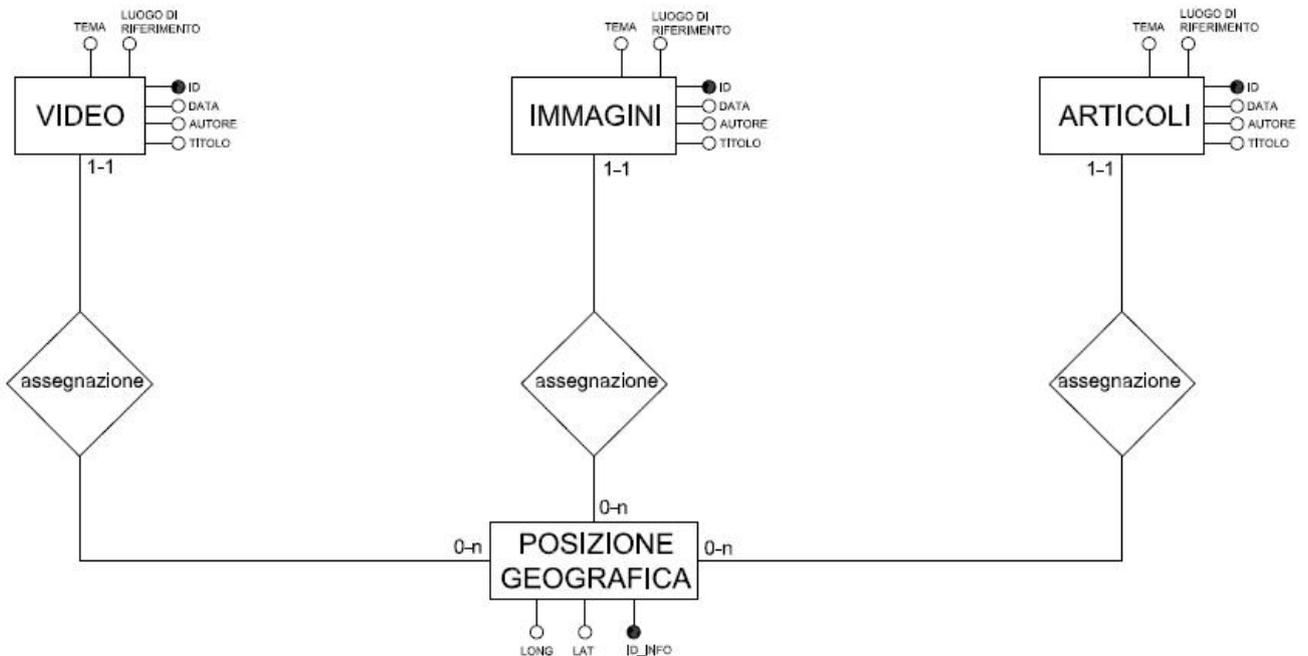


Figura 6 Modello concettuale per la riposta alla funzione di estrazione tratti stradali esondabili



La chiave primaria ID di VIDEO, IMMAGINI e ARTICOLI si riferisce ad ID con sequenza unica tra i 3 in modo da poter essere univocamente identificati su mappa

Figura 7 Modello concettuale della funzione di geotagging di informazioni

Modello logico

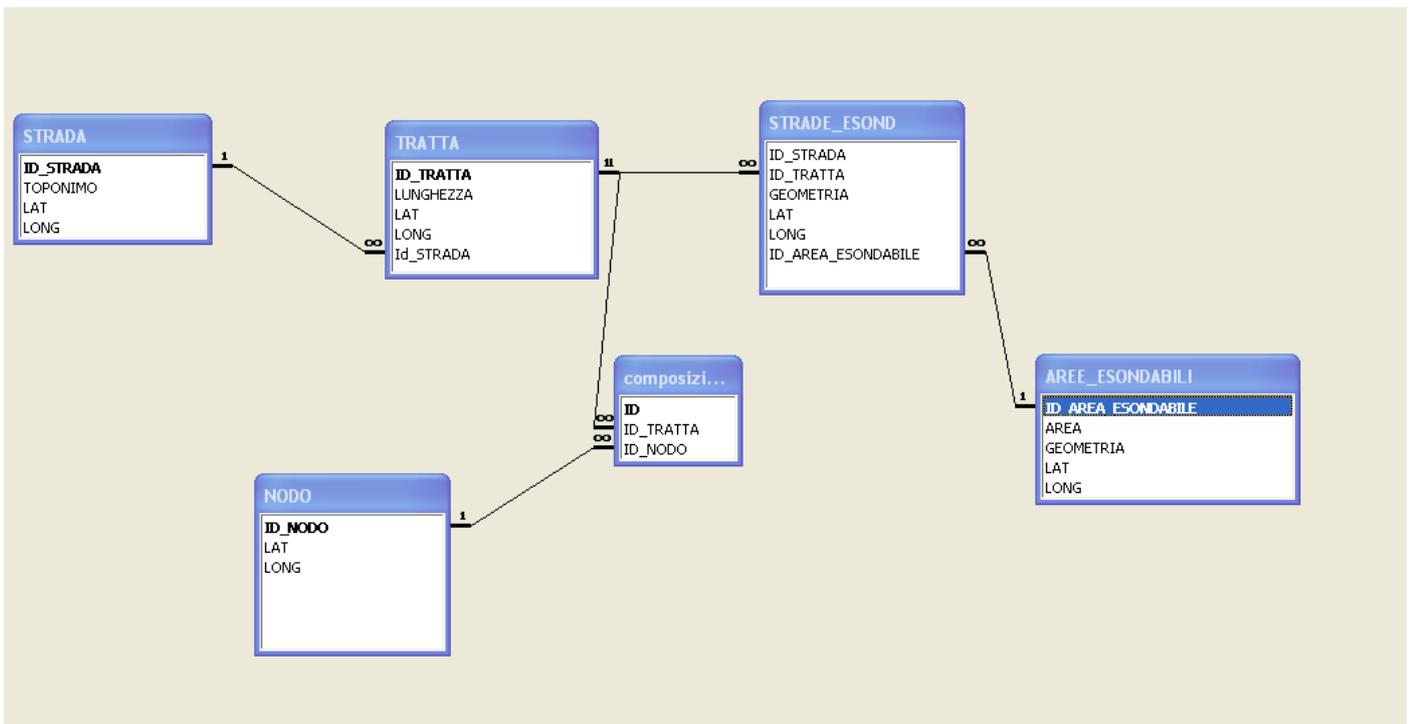


Figura 8 Modello logico per la riposta alla funzione di estrazione tratti stradali esondabili

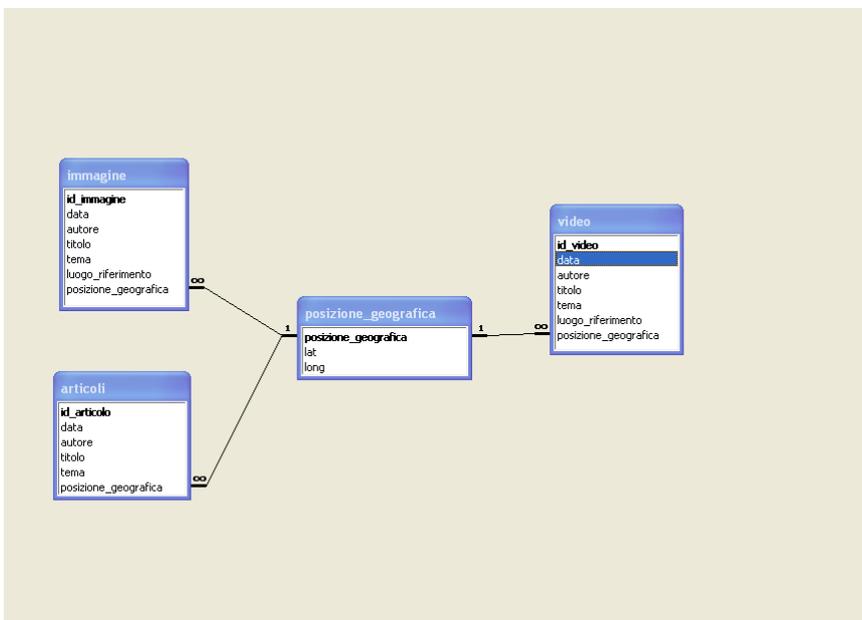


Figura 9 Modello concettuale della funzione di geotagging di informazioni

6. ARCHITETTURA DEL SISTEMA

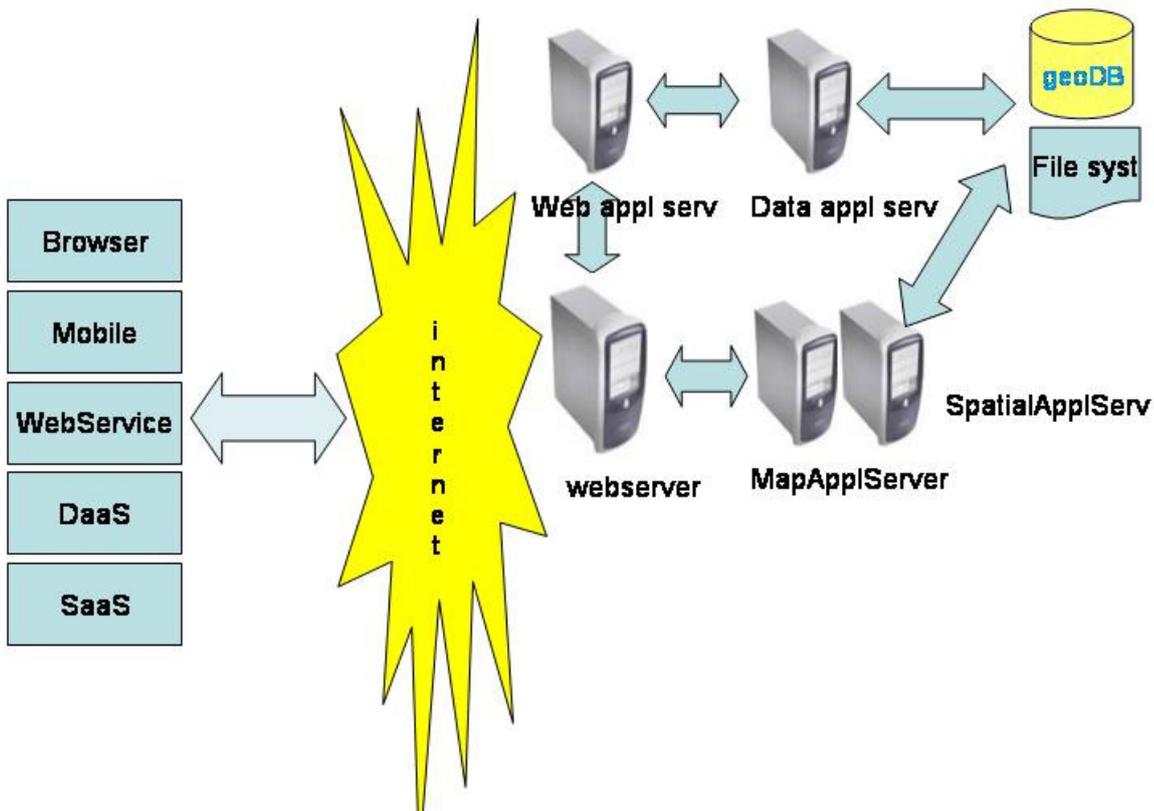


Figura 10 Architettura del sistema

Al fine di garantire una maggior flessibilità al sistema informativo (manutenzione) si ritiene opportuno impostare un'architettura basata per quanto possibile su servizi (SOA).

I servizi che si intende integrare nell'architettura come DaaS e SaaS sono quelli di Google (API di Google Maps) relativi rispettivamente alle immagini e alle funzioni spaziali (zoom, pan ecc.).

La tecnologie che si prevede di utilizzare sono:

- 1) Java EE per lo sviluppo con i seguenti componenti:
 - a) Framework JSF2: per componenti lato server di interfaccia utente;
 - b) Framework ICEFaces: estensione di JSF. Il rendering avviene nel DOM lato server e solo cambiamenti parziali sono lasciati al browser ed in seguito assemblati con un bridge Ajax molto leggero (applicazione Thin client). Il bridge Ajax presenta elementi lato server e lato client che coordinano la comunicazione (basata su Ajax) fra il browser del client e l'applicazione lato server.
- 2) Apache come Web Server;
- 3) Geoserver come MapApplicationServer;
- 4) PostgreSQL come DataApplicationServer;
- 5) PostGIS come SpatialApplicationServer;

7. FAST PROTOTYPING

Si veda link [FAST PROTOTYPING](#)

Conclusioni

Ulteriori sviluppi possibili

Il sistema in oggetto potrebbe fornire informazioni in relazione alla probabilità che una strada possa essere inondata o meno a secondo dell'evolversi del fenomeno. Il fenomeno in esame, il rischio idraulico, per sua natura è dinamico e si evolve a secondo dei diversi fattori che entrano in gioco; tra cui le caratteristiche morfologiche del territorio ma soprattutto dell'evolversi dei fenomeni meteorologici in particolare delle piogge, fattore determinante del mutamento del deflusso, principale elemento di innesco dell'inondazione. Per tale motivo si dovrebbe predisporre nel sistema un modello apposito che elabori parallelamente tutte queste funzioni. Per la complessità e l'onerosità delle elaborazioni stesse necessarie a fornire tale informazioni si è decisi di non rendere tali funzioni disponibili.

ALLEGATO I: MODALITA' DI VALUTAZIONE DELLE ALTERNATIVE DEL DISEGNO STRATEGICO

Finalità

Obiettivo del disegno strategico è quello di individuare la soluzione progettuale che contempera le diverse esigenze definite nelle tre sfere:

- people
- technology
- business

People : sono le domande informative (esplicite e implicite) degli attori che dovranno interagire con il nostro sistema;

Technology: le possibili soluzioni progettuali individuate come fattibili (ovvero quelle disponibili come tecnologia a costi sopportabili allo "stato dell'arte");

Business: sono i vincoli economici

Il disegno strategico ha due funzioni importanti

- permette di verificare se la soluzione progettuale individuata consente di centrare il nostro obiettivo (contempera le esigenze delle tre sfere descritte sopra);
- consente di argomentare in merito al percorso valutativo che ci ha condotto alla scelta individuata ed eventualmente offre spunti agli attori per ridimensionare la domanda informativa (feedback).

Metodologia

Per valutare le diverse soluzioni progettuali (**technology**) sulla base delle rispettive performance in termini di soddisfacimento dei bisogni informativi (espliciti ed impliciti) degli attori coinvolti nel sistema informativo (**people**) e dei costi associati alle suddette alternative progettuali (**business**)

si costruisce una matrice di valutazione che analizzi:

- soluzioni progettuali;
- criteri di valutazione performance SIT rispetto alla domanda informativa di ciascun attore ;
- costi associati a ciascuna performance;

Viene effettuata una ponderazione tra criteri per definirne il grado di importanza relativa rispetto agli altri.

Utilizzando un algoritmo di aggregazione, si ottiene un ordinamento delle soluzioni progettuali individuate.

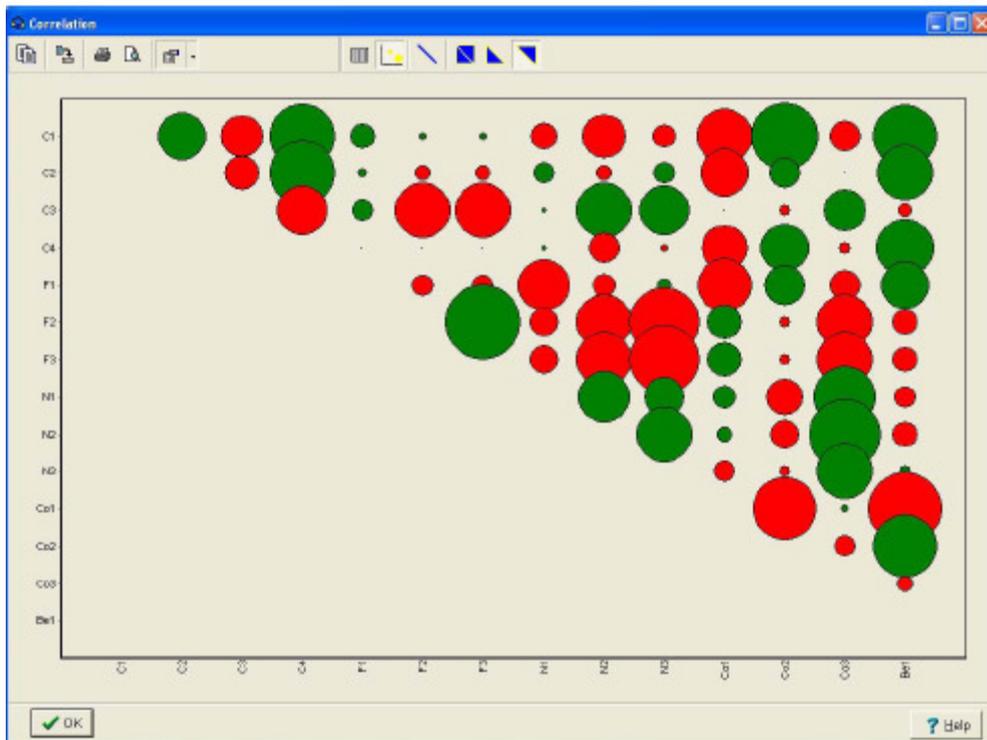
Successivamente si esegue una analisi di sensitività che permette di verificare la robustezza dell'ordinamento al variare del peso associato a ciascun criterio di valutazione.

Questo ci fornisce gli elementi per argomentare sull'ordinamento ottenuto ed eventualmente di rivedere il peso associato a eventuali domande informative espresse dagli attori.

Fase 1 – elencare le domande informative individuate nella matrice attori domande ed i rispettivi criteri di valutazione.

In particolare, per ogni criterio occorrerà specificare semantica e metrica.

Nella selezione dei criteri occorre verificare che tra gli stessi non vi sia ridondanza (analisi di correlazione tra i criteri stessi). In caso di forte correlazione può essere opportuno eliminare criteri ridondanti.



Fase 2 – ponderazione dei criteri, dove si stabilisce un ordine di importanza di un criterio rispetto agli altri.

Diversi sono i modi di assegnare i pesi ai criteri. Essi si distinguono fra modalità diretta e indiretta.

Modalità diretta: sono valori attribuibili direttamente da un valutatore; possono però anche essere generati tramite procedure come Delphi, Nominal Group Teatre o con Focus Group.

Modalità indiretta: Attraverso numerose interazioni di tecniche numeriche come:

- **Confronto a coppie (Parwise Comparison)**, che permette di confrontare un criterio rispetto ad altri e di analizzare la dominanza di uno rispetto all'altro;

- **Valore Atteso (Expected Value);**

- **Metodo casuale (Random)**, con i quali è possibile definire dati numerici da dati qualitativi, è possibile definire un ordinamento in base al quale vengono assegnati i pesi.

Fase 3 – elencare e descrivere ogni alternativa progettuale in termini di:

- caratteristiche tecniche (HW, SW, sensori.....);
- dati e informazioni;
- contesto organizzativo necessarie costi associati;
- costi associati ad ogni soluzione progettuale (progettazione, implementazione, manutenzione....);
-

Fase 4 – costruzione matrice di valutazione;

criteri	unità di misura	SIT 1	SIT 2	SIT 3	SIT 4	SIT n
costi progettazione	euro	5000	8000	15000	12000
costi implementazione	euro	10000	13000	15000	14000
costi di manutenzione	euro/anno	1000	3000	4000	6000
accesso da parte della Provincia ai piani di Protezione Civile per valutare e integrare i piani di PC, produzione e veicolazione dei proprio dati di pianificazione	ordinale	2	3	3	2
accesso Provincia in visualizzazione alla sicurezza delle vie di comunicazione	ordinale	1	4	2	5
accesso in visualizzazione da parte della Protezione Civile (tramite web service) per effettuare Valutazione del rischio, ai livelli idrometrici in tempo reale, accumuli precipitazioni, indicatore di rischio ...	ordinale	2	3	2	5
accesso da parte delle Forze dell'ordine, VVFF, Forestale, dedicato per condizioni di criticità per collaborare con il CFD , svolgono attività di presidio del territorio e soccorso	ordinale	1	3	4	4
.....

Fase 5 - . standardizzazione. La standardizzazione dei criteri è una procedura che permette di eliminare l'effetto scala perfezionare la strategia di giudizio.

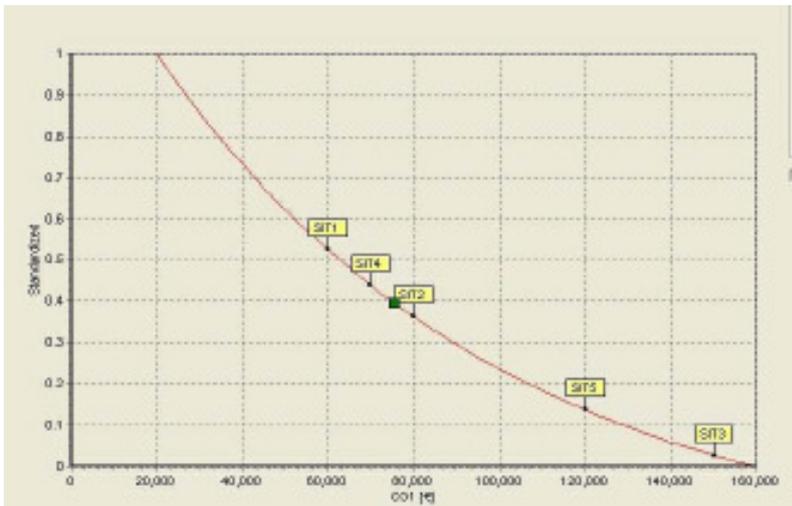
Standardizzazione lineare: la funzione è lineare e decrescente ed è definita dividendo gli effetti della tavola per il massimo valore della tavola stessa. In seguito a tale tipo di standardizzazione i pesi vengono generati automaticamente;

Standardizzazione intervallare: è sempre una funzione lineare in cui i valori sono interpolati tra valori di minimo e di massimo, tra il migliore e il peggiore “score”;

Standardizzazione “GOAL”: con la funzione lineare goal è possibile definire delle soglie di minimo e di massimo specificati, realizzando così una standardizzazione rispetto a valori obiettivo. Nel caso dei costi, i valori da considerare sono soglie di minimo, nel caso di benefici soglie di massimo.

La funzione di trasformazione della variabile costi non è di tipo lineare. Per poter capire quale funzione di trasformazione è la più adatta bisogna analizzare in che **rapporto stanno i costi con la funzione di utilità**. Nella funzione lineare il rapporto tra la variazione della funzione di utilità e la variazione dei costi è costante. Questo implica che per costi elevati del sistema corrispondono variazioni elevate di utilità. La funzione di trasformazione dei costi deve essere di tipo convesso, cioè una funzione di domanda corrispondente al prezzo che si è disposti a pagare per ottenere una unità nel consumo di un determinato bene. A questo tipo di curva è associata l’elasticità della domanda che può essere alta, media o bassa. La funzione convessa è decrescente e presenta una elasticità bassa in corrispondenza di prezzi alti, avendo così un’utilità bassa. Gli stakeholder non sono disposti a pagare una cifra maggiore. Viceversa a prezzi più bassi si ha un’utilità maggiore, data da una elasticità maggiore che porta il committente a spendere una cifra maggiore.

Quindi la funzione di trasformazione utilizzata per i costi è del tipo convesso.



Fase 6 – analisi di sensitività

Conclusa la fase precedente, dobbiamo ora occuparci dell’analisi di sensitività.

Sviluppare un’analisi di sensitività significa studiare qual è l’elasticità dell’ordinamento al variare di alcuni input.

In particolare nell’analisi di sensitività andremo per esempio a verificare come varia l’ordinamento:

- al variare dei pesi dei criteri;
- all’incertezza nell’identificazione di alcuni parametri (es. di costo).