

Progetto UP!

Carlo Marchi ^(a), Pierpaolo Baglietto ^(b), Carlo Andreotti ^(c)

^(a) IIM - Istituto Idrografico della Marina - Italia, +39 010 2443330, +39 010 261400, carlo.marchi@marina.difesa.it ,

^(b) C.I.P.I. Centro Interuniversitario di Ricerca sull'Ingegneria delle Piattaforme Informatiche – Università di Genova, +39 010 353 2983, +39 010 353 2154, p.baglietto@cipi.unige.it

^(c) C.I.P.I. Centro Interuniversitario di Ricerca sull'Ingegneria delle Piattaforme Informatiche – Università di Genova, +39 010 353 2983, +39 010 353 2154, c.andreotti@cipi.unige.it

1. Riassunto

Il traffico marittimo gioca un ruolo strategico nell'economia globale. Per garantire la sicurezza della navigazione e un'adeguata gestione del territorio, i naviganti e gli operatori nel settore marittimo si avvalgono di informazioni che devono essere di elevata qualità ed aggiornate.

Notevoli risorse vengono investite per garantire che i naviganti ricevano le informazioni nautiche in modo tempestivo. Molte di queste arrivano all'Istituto Idrografico della Marina Militare (IIM) da enti esterni.

I processi produttivi dell'IIM hanno beneficiato notevolmente dell'introduzione di sistemi digitali per la produzione della documentazione nautica, ciononostante è necessaria una maggiore integrazione con le sorgenti di informazioni presenti sul territorio.

La collaborazione tra IIM e il CIPI (Centro Interuniversitario per le Piattaforme Informatiche) dell'Università di Genova ha avuto l'obiettivo di concepire, progettare e sperimentare nuovi strumenti informatici con lo scopo di migliorare la creazione e la trasmissione di informazioni dalle sorgenti a chi le elabora e distribuisce.

Tali strumenti informatici consentiranno la creazione di un'infrastruttura dati che permetterà la visualizzazione di cartografia digitale da parte di utenti accreditati (autorità marittime, enti istituzionali, ecc) per finalità di pianificazione e gestione; con la possibilità, da parte di questi ultimi, di creazione di strati informativi aggiuntivi da condividere in modo efficace con l'IIM.

I problemi affrontati dal progetto sono molteplici, da quello più attinente alla natura del dominio delle informazioni nautiche, alla definizione e controllo dei processi di creazione e scambio, a quello infine delle strutture informatiche di supporto. In termini più pratici si può affermare che gli obiettivi principali sono:

1. Progettare le applicazioni in modo che rispettino le esigenze del produttore delle informazioni (facilità d'uso, sicurezza, mantenimento) e di condivisione con l'utilizzatore finale (IIM).
2. Creare una struttura informatica che unisca il "mosaico" delle tecnologie disponibili (reti, ambienti di esecuzione, *database*, ecc) in un insieme organico fruibile, controllabile ed espandibile.

Abstract

Maritime traffic plays a strategic role in the global economy. To ensure the safety of navigation and proper marine management, mariners and stakeholders rely on information that should always be of high quality and up to date.

Considerable resources are invested to ensure that seafarers receive nautical information in a timely manner. Many of these originate in organizations other than the Istituto Idrografico della Marina (IIM), the Italian hydrographic office .

The IIM production processes have greatly benefited from the introduction of digital systems for the production of nautical publications, however more integration with information sources in the area is needed.

The collaboration between IIM and the CIPI (Inter-University Centre for Computer Platforms) has had the goal of conceiving, designing and testing innovative tools in order to improve the creation and transfer of information from sources operating in the field.

These tools will facilitate the creation and transfer of geo data by accredited users (maritime authorities, institutional bodies, etc.). The type of information will include those required for planning and management of marine areas and will allow the creation of new layers of information and their sharing with the IIM.

The problems addressed by the project are many, from the most relevant to the nature of the domain of nautical information to the definition and control of the creation and exchange processes, and not last the IT support structures. In more practical terms the main objectives are:

1. Design applications so that they are adapted to the needs of the producer of the information (ease of use, security, maintenance) and the user: the IIM.
2. Create an information structure that combines the "mosaic" of available technologies (networks, execution environments, databases, etc.) in an organic whole usable, manageable and scalable.

2. Introduzione

Negli ultimi decenni molti strumenti sono stati sviluppati per la gestione delle risorse terrestri e marine (Lisa 2006) (Rüh 2012), anche grazie alla presenza delle reti informatiche, e soprattutto di Internet, che costituiscono un elemento di forte accelerazione specie per la produzione, manipolazione e distribuzione delle informazioni.

In particolare, la consapevolezza che un maggiore utilizzo del mare richieda anche una maggiore tutela dello stesso, spinge le organizzazioni come l'IIM a fornire informazioni sempre più precise e tempestive, al fine di garantire alle autorità deputate alla pianificazione e controllo delle risorse ed agli utilizzatori di questo delicato ambiente un adeguato strumento su cui basare le proprie attività. Il progetto UP! costituisce un primo passo verso la creazione di strumenti informatici, in cui i cicli di raccolta e distribuzione delle informazioni sull'ambiente marino avvengono tempestivamente, se non in tempo reale.

Il nome stesso del progetto vuole essere un gioco di significati e suoni mutuato dalla lingua inglese (UP: come messaggio positivo di crescita e sviluppo – legato al suono di App: inteso come applicativo informatico), teso a sottolineare l'informatizzazione della gestione delle informazioni secondo la logica delle applicazioni multiplatforma – in prospettiva di un possibile utilizzo anche su *tablet* e *smartphone* da parte dei naviganti – e la ventata di rinnovamento e prospettive di miglioramento che questi strumenti possono fornire ad organizzazioni istituzionali complesse come l'IIM.

Un punto essenziale del progetto, il cui obiettivo principale è sviluppare una infrastruttura informatica, è di rendere tale infrastruttura sufficientemente generale ed aperta da poter crescere nel tempo e poter ospitare nuove sorgenti di informazioni ed utenti. È infatti ormai impensabile escludere tutti coloro che frequentano/utilizzano il mare dal contribuire alla sua sicurezza e salvaguardia.

3. Il Contesto

Il primo obiettivo del progetto è la creazione di una struttura informatica per la gestione dell'informazione nautica. Tali informazioni, una volta pervenute in IIM, devono essere analizzate, selezionate e processate al fine di aggiornare la documentazione nautica di competenza.

Per documentazione nautica si intende: "Qualunque notizia, concernente la sicurezza della navigazione marittima, la cui tempestiva conoscenza al navigante è mirata a garantire la sicurezza della navigazione e la salvaguardia della vita umana in mare" (Norme Doc Nautica 2015).

La definizione è particolarmente inclusiva e riguarda informazioni che si evolvono sia nel tempo che nello spazio. Ne fanno parte ad esempio informazioni sulla situazione meteo, sulla navigabilità di certe aree, sulla presenza di ostacoli alla navigazione o la presenza di operazioni in mare (esercitazioni o operazioni di salvataggio). Queste informazioni vengono raccolte e re-distribuite in varie forme ed attraverso diversi canali agli utenti del mare e, molte di queste, sono di diretta competenza e responsabilità dell'IIM.

La Figura 1 mostra il criterio di filtraggio dell'informazione che deve pervenire all'IIM perché comporti un aggiornamento della documentazione nautica ufficiale. In altri casi (es. Meteo), le informazioni vengono distribuite agli interessati attraverso altri canali e intervalli di tempo.

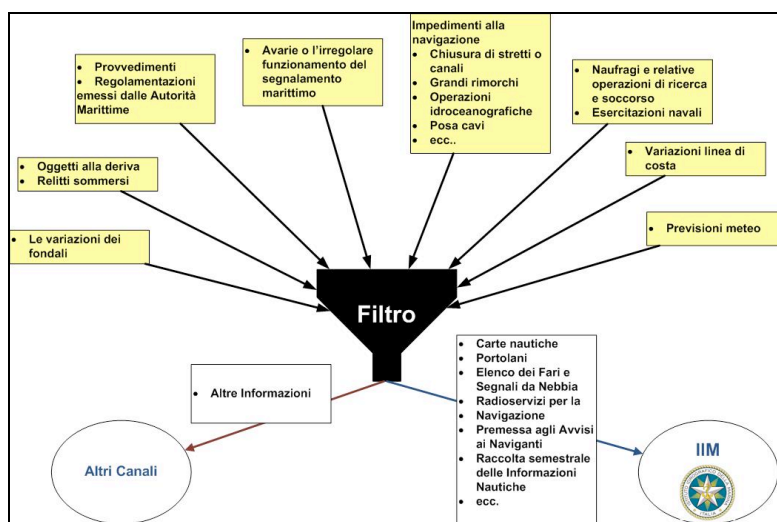


Figura 1 - Flusso Informazione nautica.

Varie organizzazioni sono coinvolte nella produzione delle informazioni nautiche; anche i naviganti possono contribuire segnalando, ad esempio, anomalie e pericoli. Dal punto di vista organizzativo, moltissime informazioni sono raccolte e filtrate dalle Capitanerie di Porto (CP) e, quando previsto, trasmesse all'IIM per la loro traduzione in documentazione ufficiale. Le CP sono pertanto una essenziale e primaria interfaccia sia con le autorità locali che con altri portatori di interesse.

La collaborazione tra le CP e l'IIM è dunque essenziale per l'aggiornamento della documentazione nautica. L'IIM si avvale, inoltre, di altre sorgenti di informazioni a complemento di quelle fornite dalle Capitanerie di Porto: dati da satellite, navi idro-oceanografiche, strumenti fissi, ecc.

Il ciclo di vita completo dell'informazione è mostrato in Figura 2.

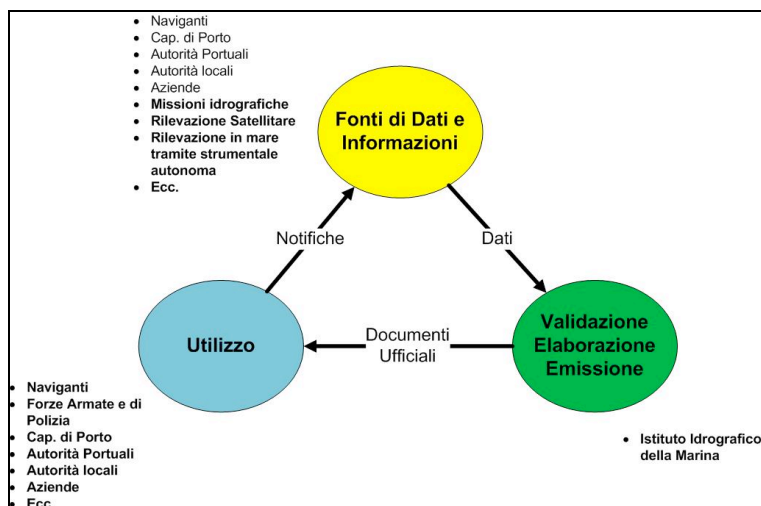


Figura 2 - Ciclo di vita delle informazioni nautiche/documentazione.

Sulla base del complesso di informazioni disponibili, l'IIM è in grado di analizzare le conseguenze sulla documentazione ufficiale, valutare le priorità e creare gli aggiornamenti ai propri prodotti (*Paper Chart, Electronic Navigational Chart, Portolani, Radioservizi, ecc.*).

Il secondo obiettivo del progetto è il concepimento di uno strumento capace di coniugare facilità d'uso e strutturazione delle informazioni secondo gli standard nazionali ed internazionali di riferimento.

L'IIM, infatti, si avvale di personale qualificato e strumenti *software* allo stato dell'arte per la produzione di carte nautiche e pubblicazioni. Il *software* cartografico (ad alta complessità e specializzazione) può proficuamente essere utilizzato da personale adeguatamente addestrato. La lavorazione della cartografia è inoltre governata da processi ben definiti ed internazionalmente standardizzati per assicurare che la qualità prevista sia rispettata. Tutto questo comporta sessioni di *review* ed approvazione formali prima che una informazione possa essere pubblicata.

4. Il problema della documentazione “esterna” all'IIM

Le Capitanerie di Porto sono vincolate al rispetto della specifica normativa per la compilazione delle informazioni nautiche (Norme Doc Nautica 2015), al fine di garantire la necessaria qualità e affidabilità dell'informazione trasferita. Tuttavia tale norma si rivela particolarmente complessa nella pratica, con conseguenti imprecisioni che richiedono numerosi passaggi per essere risolte.

Tra le principali cause della trasmissione di informazioni parziali o errate si deve considerare che:

1. Le informazioni sono in forma di documenti cartacei (anche se sovente vengono prodotti tramite strumenti informatici, ma non sono in formato dati standardizzato).
2. Le geometrie, che definiscono planimetrie e informazioni a mare, sono fornite tramite stralci cartografici, con schizzi e note su cartografia stampata; ed anche se a volte vengono utilizzati strumenti di disegno di vario tipo, l'*output* è comunque un disegno.
3. Le rilevazioni in campo sono spesso fatte in modo inappropriato e con precisione non adeguata all'inserimento dei dati nel catalogo dei dati ufficiali dell'IIM.

Il problema è pertanto duplice:

da un lato è necessario, per poter trasferire le informazioni sulla cartografia ufficiale, che le informazioni siano accurate, complete e standardizzate (sia quelle numeriche che testuali¹) e dall'altro le Capitanerie di Porto non sempre dispongono dei mezzi per poter soddisfare i requisiti di qualità previsti dalla normativa IIM.

La situazione è illustrata in Figura 3.

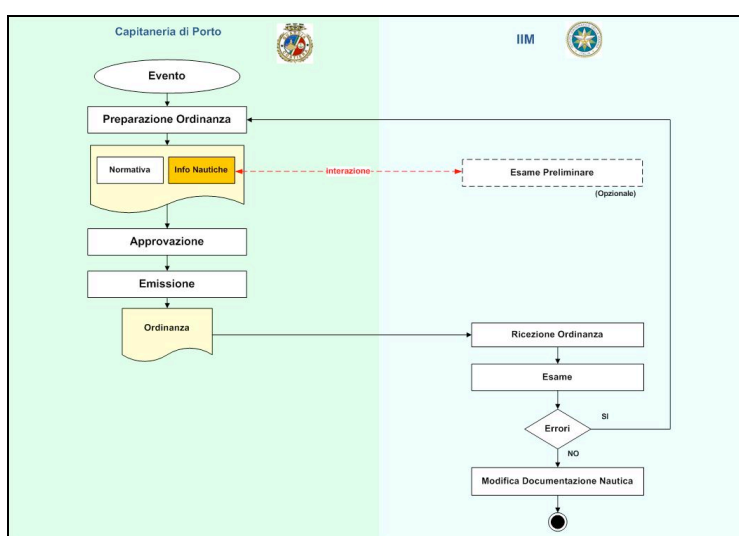


Figura 3 - Processo di emissione ordinanze.

¹ Tipicamente istruzioni o motivazioni delle scelte.

Si può notare come nel processo di emissione di una Ordinanza², la CP coinvolta non abbia l'obbligo di sottoporre preventivamente all'IIM (per esame/approvazione) l'eventuale contenuto che ha impatto sulla Documentazione Nautica (ad esempio la ri-collocazione di una boa, la modifica di un molo, ecc.). Ha facoltà di farlo, ma non ne ha l'obbligo. Tutte le ordinanze emesse vengono comunque esaminate dall'IIM, quelle con eventuali errori vengono 'contestate', mediante comunicazione, fino alla correzione (il che potrebbe dover richiedere l'emissione di una nuova ordinanza e varie interazioni tra l'IIM e la CP interessata).

5. Il sistema UP!

Il sistema UP! è stato concepito per soddisfare i seguenti requisiti:

- mettere a disposizione degli utenti un portafoglio di cartografia ufficiale digitale a supporto delle attività di gestione della porzione di mare di competenza;
- rendere disponibili una serie di strumenti informatici per la creazione di strati informativi aggiuntivi, da utilizzare per la definizione delle geometrie;
- ridurre, se non eliminare, gli errori "tecnici" che possono essere presenti nella informazione nautica, attraverso una serie di campi obbligatori e condizionati da compilare (eliminazione nella fase di definizione);
- semplificare la procedura di verifica dell'informazione e successivo inserimento nella banca dati da parte di IIM, attraverso l'introduzione di una struttura standard dei dati, conforme alla normativa internazionale adottata in seno all'*International Hydrographic Organization* (IHO);
- fornire un *modus operandi* comune a tutti gli utenti (strumenti e processo);
- fornire una infrastruttura capace di ospitare questo servizio, oltre a possibili futuri altri servizi.

Esigenze e Vincoli

Alcuni aspetti del contesto applicativo sono condizionanti per il progetto di realizzazione tecnica. Elenchiamo qui di seguito i principali.

- Le sedi delle Capitanerie di Porto sono geograficamente distribuite;
- Il personale addetto, pur disponendo di conoscenze sull'uso della cartografia e la sua simbologia, non è specializzato in sistemi cartografici;
- Gli strumenti debbono essere di facile utilizzo in modo da evitare di dover assumere conoscenze che sono tipicamente del cartografo; debbono inoltre guidare l'utente nella fase di inserimento, imponendo il rispetto dei vincoli e delle regole;
- Il sistema deve offrire meccanismi di memorizzazione controllata degli elaborati prodotti (identificazione/versione/stato), al fine di poter tracciare sia l'evoluzione della documentazione sia lo stato della documentazione lungo il processo;
- L'informazione scambiata e l'accesso alla stessa deve essere garantito al più alto grado di sicurezza possibile visto il valore dell'informazione trattata (Sicurezza dell'informazione).

6. Progetto

La prima fase del progetto UP! prevede di servire due tipi di utenti³:

- L'utente della Capitaneria di Porto che elabora gli aspetti tecnici dell'ordinanza (UCAP);
- L'utente dell'IIM che esamina/controlla l'informazione fornita (UIIM).

Interazione

La Figura 4 mostra una vista semplificata delle interazioni tra utenti e funzioni del sistema.

² L'ordinanza di sicurezza è un provvedimento amministrativo emanato dal locale ufficio del Corpo delle Capitanerie di Porto - Guardia Costiera competente per territorio ed atto a disciplinare gli aspetti relativi alla sicurezza della navigazione, dei bagnanti e degli utenti in genere.

³ Si evita a questo livello di citare gli utenti amministratori del sistema e coloro che si occupano della sua sicurezza.

Gli utenti (UCAP e UIIM) utilizzano un editor grafico come strumento di accesso al sistema UP!. La figura mostra la preparazione di una ordinanza e segue il processo illustrato in Figura 3.

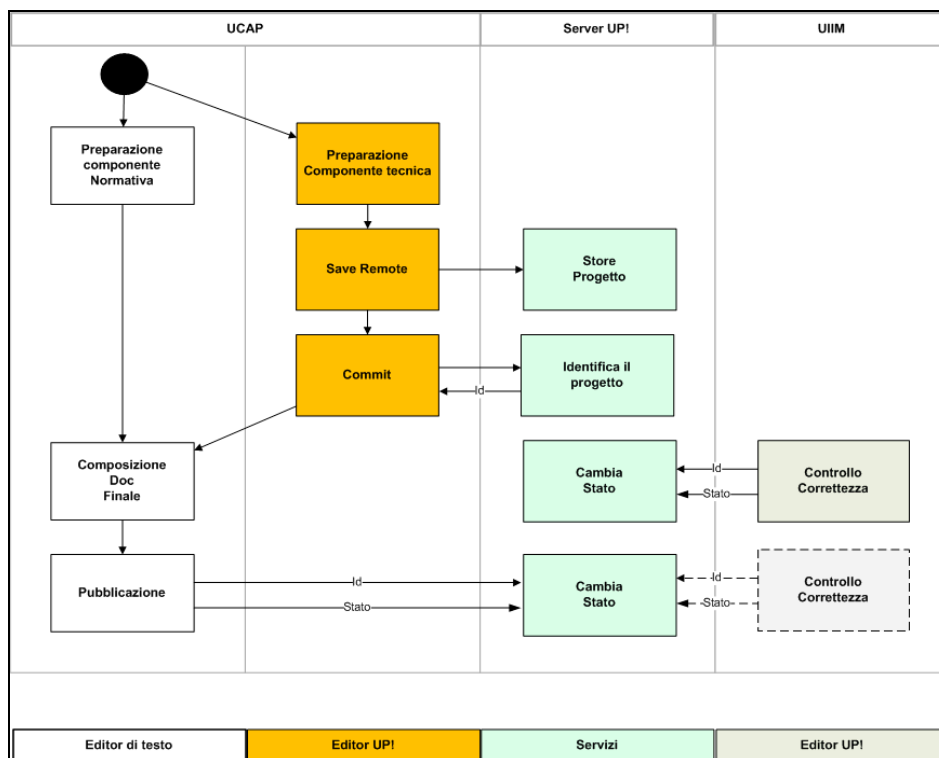


Figura 4 - Interazioni tra utenti e funzioni del sistema.

La componente tecnica (prodotta tramite l'editor grafico) viene salvata sul *server* ogniqualvolta si renda necessario mantenere una traccia di una situazione progettualmente significativa. Al raggiungimento dell'obiettivo desiderato si può eseguire una operazione di "commit", che identifica un elaborato definitivo ma ancora passibile di valutazione e approvazione da parte dell'IIM. L'operazione di "commit" permette ad altri utenti (IIM) di accedere all'elaborato ed esprimere un parere di conformità. Come illustrato in Figura 4, questo può avvenire con l'elaborato nello stato di "commit" o nello stato di "pubblicato". La differenza è da ricercarsi nella possibilità del produttore (UCAP) di non richiedere un parere pre-pubblicazione ma di sottoporre ad IIM solo l'ordinanza emessa (vedi processo in figura 3).

Servizi e strumenti

Ogni utente dispone di un'applicazione con accesso sul proprio desktop. L'applicazione permette di accedere a due distinti insiemi di funzionalità:

1. **Specificazione della componente tecnica.** Avvalendosi dell'editor grafico del sistema UP!, l'utente è in grado di specificare/modificare manufatti progettuali appartenenti all'area di mare di competenza. Ad esempio sarà in grado di inserire/spostare oggetti semplici (es. boe, segnali) o comporre/modificare oggetti composti (es. allevamenti ittici, moli, ecc.). Ogni operazione verrà effettuata in un contesto di "progetto", che identifica tutte le azioni di aggiunta/modifica di oggetti che costituiscono la componente tecnica dell'ordinanza in fase di elaborazione. L'editor grafico UP! è un'applicazione di facile uso perché adatta funzioni tipiche dell'ambiente della cartografia ad un utilizzo da parte di non specialisti. Per ottenere questo risultato sono stati incorporati i vincoli previsti dalle norme, per cui un utente dovrà rispettarli o non potrà essere in grado di generare un elaborato corretto (ad esempio, se nel fornire una coordinata questa non fosse specificata con sufficiente precisione, l'applicazione ne consentirà l'introduzione ma marcherà il dato come NON valido e di conseguenza anche il progetto non sarà tale). Per

facilitare il compito all'operatore, le operazioni grafiche verranno effettuate su uno sfondo cartografico, oppure avvalendosi di immagini dell'area. Lo sfondo cartografico è ricavato (*on line*) direttamente dall'archivio dati IIM e pertanto rappresenta la situazione "ufficiale".

2. **Salvataggio su server UP!**. Ogni elaborato viene salvato su un *server* remoto (oltre che in fase di preparazione localmente sul *client*). Ogni salvataggio è identificato con una proprietà assegnata dal sistema in modo univoco. Quando il lavoro è concluso l'utente conferma il "dato" nel *server* per indicare che l'elaborato è in uno stato di pre-pubblicazione e può pertanto essere esaminato dal personale IIM.

Architettura della soluzione

L'architettura di UP! è un esempio di *Service Oriented Architecture* (SOA) (The Open Group 2013). Il concetto di SOA è ancorato a quello di distribuzione delle risorse in rete. Nel caso di UP!, i *client* possono funzionare indipendentemente dai servizi di rete fino a quando non sono necessari i servizi che realizzano la condivisione dell'informazione.

Conformemente al modello SOA, UP! realizza una serie di servizi "stateless" basati su un paradigma *web centered*.

Gli insiemi di servizi esposti tramite interfacce web service sono:

- Gestione utenti.
- Gestione progetti UP!.
- Gestione cartografia ed immagini.

Un ultimo insieme di servizi viene utilizzato internamente per garantire la sicurezza della comunicazione.

La Figura 5 mostra l'architettura realizzativa del sistema UP! e ne evidenzia gli elementi principali:

Client: stazioni di lavoro attrezzate con software applicativo UP!.

I software in dotazione sono di due tipi:

- per utenti delle Capitanerie di Porto, utilizzati per la definizione delle informazioni nautiche;
- per utenti dell'Istituto Idrografico della Marina, per il controllo delle informazioni fornite.

Server UP!: installato presso l'IIM, che grazie alle scelte realizzative può essere ospitato in *Cloud*.

Si tratta di un'architettura di servizio composta da applicativi specifici UP! e altri, facenti parte della suite di produzione di IIM. La figura mostra inoltre il *front-end* Up! dedicato al salvataggio/restituzione e *versioning* delle informazioni prodotte in forma strutturata e standardizzata (Elaborati UP!), contestualmente ai *server* dell'ambiente di produzione IIM.

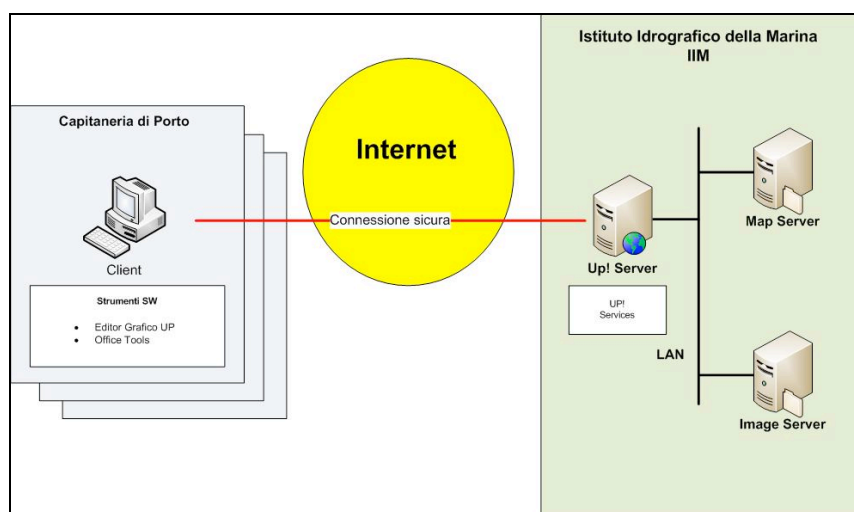


Figura 5 - Architettura applicativa.

7. Conclusioni

In un contesto dove il *cluster* marittimo (Shipping, Porti e servizi collegati, Cantieri navali, Nautica, Crociere, Pesca, Istituzioni) gioca un ruolo strategico e multidisciplinare, appare chiaro che ogni sforzo debba essere fatto dalle Istituzioni per garantire un elevato grado di efficienza nella gestione del territorio e nella disseminazione delle informazioni ad esso correlate.

L'Istituto Idrografico della Marina sta investendo numerose risorse per garantire che i naviganti ricevano le informazioni nautiche in modo tempestivo, tentando di migliorare i processi che possono beneficiare delle nuove tecnologie oggi disponibili.

Un settore che sicuramente oggi merita una analisi critica, finalizzata all'introduzione di sistemi moderni ed affidabili, è quello dell'integrazione con le sorgenti di informazione presenti sul territorio. Molte di queste arrivano infatti all'Istituto da Enti esterni.

Ad oggi, le informazioni elaborate e trasmesse dalle Autorità sul territorio all'IIM (prevalentemente le Capitanerie di Porto) sono di carattere "analogico", seppur trasmesse con strumenti più moderni (PEC, mail, etc.); ma, sostanzialmente, basate su misure prese su cartografia tradizionale (*Paper Chart*) e con compilazione di documenti di testo, seppur strutturati in tabelle e ricchi di campi da riempire.

L'attuale orizzonte tecnologico permette di utilizzare cartografia vettoriale, *tools* automatici di analisi dei dati e la creazione di strati informativi personalizzati e standardizzati, facilmente condivisibili e direttamente fruibili per il popolamento di banche dati.

In un regime di scarsità di risorse ormai endemico e con un crescente bisogno di informazioni immediatamente disponibili a tutta la comunità marittima, l'IIM e il CIPI hanno intrapreso questo progetto di sviluppo, al fine di progettare uno strumento informatico ed una infrastruttura dati che permetterà la visualizzazione di cartografia digitale ufficiale da parte degli utenti accreditati, da utilizzare come riferimento univoco per le attività di gestione del territorio. Allo stesso tempo, gli utenti potranno (o dovranno?) creare strati informativi aggiuntivi da condividere con l'IIM, dove riporteranno le informazioni di interesse potenzialmente utili per l'aggiornamento della documentazione nautica. Informazioni che devono essere accurate, complete e standardizzate.

Riferimenti Bibliografici

Lisa Strain et Al. (2006), "Marine Administration and Spatial Data Infrastructure", *Marine Policy*, 30, 4, 431-441

C. Rüh, R. Bill (2012), "Concepts, models and implementation of the marine special data infrastructure in Germany (MDI-DE)", *ISPRS Annals of the Photogrammetry, Remote Sensing and Spatial Information Sciences*, XXII ISPRS Congress, 25 August – 01 September 2012, Melbourne, Australia, I-4, 2012

EU (2016), "Blue Growth", http://ec.europa.eu/maritimeaffairs/policy/blue_growth/infographics/

I.I. 3173 - Norme Doc Nautica (2015), Istituto Idrografico della Marina, "Norme di compilazione dell'informazione nautica e norme di esecuzione di una campagna di aggiornamento della documentazione nautica da parte della Guardia Costiera".

The Open Group (2013) – What is SOA, The SOA sourcebook