Progetto L.I.S.T. PORT

Limitazione Inquinamento Sonoro da Traffico nei Porti commerciali

Componente	**T2:** Studi finalizzati alla elaborazione dei modelli di simulazione trasporti/ambiente
Attività	**T2.6:** Sperimentazione del sistema e implementazione scenari
Prodotto	**T2.6.1**: Implementazione degli scenari di riassetto
Luogo e data :	Cagliari novembre 2021

SOGGETTO RESPONSABILE DELLA STESURA DEL DOCUMENTO		**Prof. Ing. Paolo Fadda** **Ing. Federico Sollai**	
RESPONSABILE SCIENTIFICO DEL PROGETTO		**Prof. Ing. Paolo Fadda**	
RESPONSABILE TECNICO DEL PROGETTO		**Ing. Federico Sollai**	
ESTENSORI DEL DOCUMENTO		**Ing. Federico Sollai**	
Revisione n°	**00**	**Del**	**Data**

SOMMARIO

1. SINTESI DEL PROGETTO LIST PORT 3
2. IMPLEMENTAZIONE DEGLI SCENARI E GESTIONE SISTEMA CON PMV 6
2.1 Sistema ITS con PMV e apparti per il monitoraggio del traffico 6
2.2 Architettura e funzionamento del modulo di gestione dei PMV e dei sistemi di monitoraggio del traffico 10
2.2.1 Sottomodulo-Maps 11
2.2.2 Sottomodulo -Visual 11
2.2.3 Sottomodulo Analysis, Software per gestione dati traffico 11
2.2.4 Sottomodulo-SMT Software per acquisizione dati da Stazioni Monitoraggio Traffico 12
2.2.5 Sottomodulo-Scenari - Software per la gestione degli scenari 12
2.2.6 Integrazione per altri dispositivi e altri sistemi in uso all'Ente 13
3. IMPLEMENTAZIONE DEGLI SCENARI E GESTIONE SISTEMA CON APP 13
3.1 Sistema ITS List Port con l'ausilio di APP 13
3.1.1 Struttura della app di LIST Port 15
3.1.2 Il modulo di acquisizione. 16
3.1.3 Il modulo di elaborazione e gestione degli scenari. 17
3.1.4 Il modulo di output. 18
3.1.5 Design della app di LIST Port 19
Indice delle Figure 23

1. SINTESI DEL PROGETTO LIST PORT

Il rumore generato dalle attività portuali è prevalentemente imputabile a due componenti: le attività portuali interne allo scalo ed il traffico leggero e pesante attratto dal nodo e che transita verso le infrastrutture stradali di collegamento. In particolare le emissioni determinate da traffico stradale non si limitano a quelle emesse all'interno del porto ma, in relazione al traffico di adduzione, sono soprattutto quelle emesse in modo rilevante lungo la rete stradale di ingresso ed attraversamento della città verso gli accessi portuali, con elevati livelli di pressione sonora negli orari di punta di imbarco e sbarco delle navi. La sfida del progetto List-Port è stata quella di individuare, attraverso un approccio comune e di sistema, interventi di mitigazione del rumore generato da tale intensità di traffico attraverso la realizzazione di un sistema integrato Intelligent Transportation System (ITS) di gestione della mobilità, in grado di fornire automaticamente messaggi di info-mobilità capaci di modificare gli itinerari degli utenti, razionalizzando le correnti veicolari, attraverso l'invio di informazioni all'utente sulla base di elaborazioni effettuate con modelli di traffico. Questi modelli, in funzione dei flussi veicolari rilevati istantaneamente, valutano in tempo reale lo stato acustico e ambientale del sistema, e, in caso del superamento dei limiti di impatto, consentono di razionalizzare e riassegnare i flussi sulla rete.

Le tecnologie ITS sono strumenti fondamentali per la pianificazione della mobilità urbana e coadiuvano le pubbliche autorità (PA) nel conseguimento dei loro obiettivi strategici e nella gestione delle concrete operazioni di gestione del traffico, soprattutto nell'affrontare le dirette problematiche che il traffico determina sul benessere e sull'inquinamento ambientale. La gestione integrata e sistemica di questi strumenti permette una gestione coordinata delle reti stradali e facilita l'attuazione di regimi integrati di logistica urbana e di accesso regolamentato, soprattutto finalizzato alla riduzione della pressione dell'inquinamento ambientale ed acustico nei confronti delle città, in particolare per quelle dove la presenza dei nodi portuali accentuano l'attrazione di traffico sia leggero che commerciale. I risultati della sperimentazione del sistema ITS permettono di determinare il livello di riposta alla risoluzione del problema dell'inquinamento acustico, mettendo in luce anche i livelli di usabilità del sistema da parte degli operatori della PA addetti alla gestione, e degli utenti che viceversa lo utilizzano (utenti attratti e generati dal nodo portuale). L'architettura e gli aspetti tecnico scientifici del sistema LIST PORT sono stati ideati secondo un approccio con carattere sperimentale, scientifico e tecnologico aperto in grado di favorirne il successivo sviluppo e applicazione in altri contesti.

La fase propedeutica dell'applicazione è stata rivolta al monitoraggio dei livelli di traffico e di rumore nei porti e nelle principali arterie viarie; a cui è seguita la parte della modellizzazione delle reti stradali con il software SUMO (Simulation of Urban MObility), al fine di disporre di un modello virtuale in grado di simulare nuovi scenari di rete. Inoltre è stata sviluppata una parte di caratterizzazione acustica con l'obiettivo di definire il clima acustico ambientale delle città pilota ed individuare, per le diverse fasce della giornata, quali fossero le zone ed i punti sensibili maggiormente sottoposti a livelli di pressione acustica sopra soglia.

Valutate le criticità e confrontate con i livelli di pressione acustica nei punti sensibili della rete, sono state individuate soluzioni alternative di percorrenza e/o di accesso ai porti, da introdurre attraverso l'uso di sistemi ITS basati su piattaforme di info-mobilità (PMV o APP) in grado sia di fornire informazioni ai conducenti in tempo reale su itinerari alternativi sia di creare blocchi su alcuni assi stradali accompagnati dalla indicazione di presenza di situazioni di congestione. La piattaforma ITS del progetto LIST-PORT, in funzione dei dati di input di traffico rilevati in tempo reale provenienti dal sistema di monitoraggio del traffico veicolare e della elaborazione successiva attraverso il modello simulativo-previsionale trasporti-rumore, è in grado di gestire in forma automatica, integrata e simultanea i messaggi e le informazioni di info-mobilità da inviare agli utenti (automobilisti). I messaggi inoltrati, in funzione del sistema con il quale vengono inoltrati o processati sono di due tipologie:

- **di prossimità** attraverso pannelli a messaggio variabile (PMV) posti lungo gli itinerari che conducono al porto e quelli che invece consentono l'uscita dallo stesso verso le destinazioni finale;
- **di informazione-pianificazione del viaggio** attraverso APP da installare sui dispositivi mobili (smarphone, tablet, o altri device mobili collegati alla rete internet), che permettono, prima dell'inizio del viaggio o comunque prima dell'immissione del veicolo nella rete stradale cittadina che conduce al nodo portuale, di conoscere lo stato di congestione degli itinerari, il livello di emissione acustica con l'indicazione di eventuali criticità. Ciò al fine di pianificare in modo consapevole il viaggio e gli itinerari possibili,

Entrambi i sistemi hanno la funzione di far modificare gli itinerari degli utenti diretti alle porte di accesso al porto e di quelli in uscita da esso, oltre che generare informazioni ed definire itinerari alternativi per gli utenti in transito sulla viabilità del waterfront portuale con il fine di ridurre l'impatto acustico attraverso una ridistribuzione sulla rete stradale del traffico veicolare.

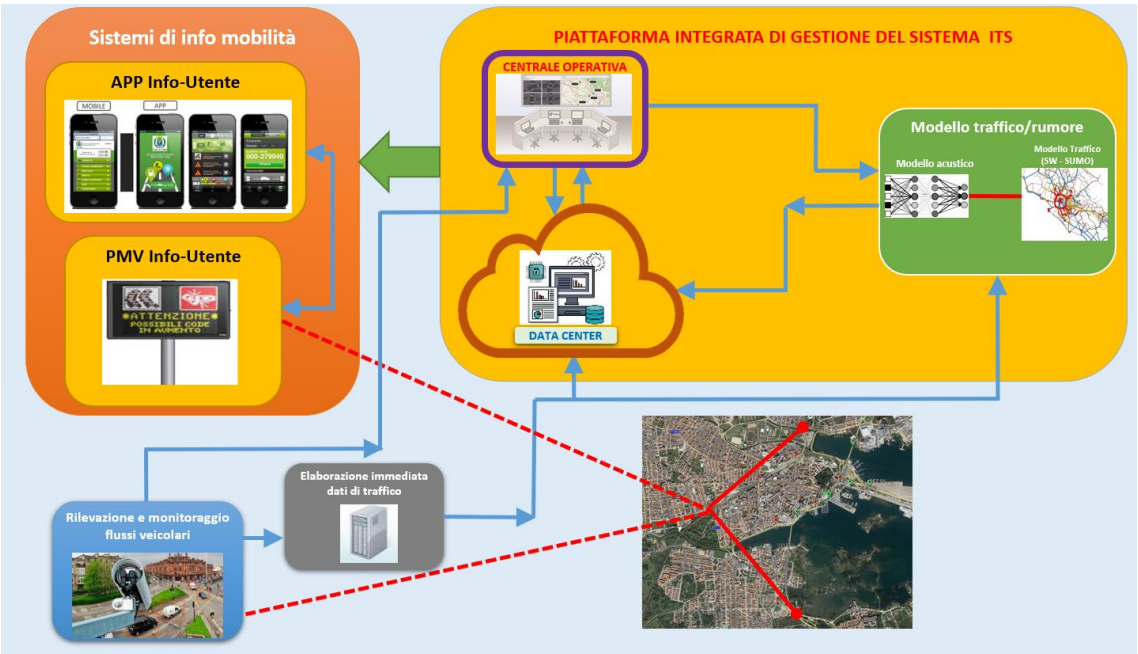

Figura 1: L'architettura del sistema ITS LIST-PORT

Nella Figura 1 è rappresentata l'architettura del sistema ITS LIST-PORT, in cui è schematizzata la dinamica del flusso di informazioni dell'interno del sistema.
Con l'azione di valutazione ex post, attraverso una campagna di monitoraggio simultaneo traffico/rumore, viene misurata l'entità della diminuzione di traffico e di pressione sonora a seguito dell'introduzione del sistema ITS LIST-PORT. I beneficiari finali saranno i residenti ed i visitatori nelle città portuali, mentre quelli di secondo livello saranno gli operatori portuali che potranno contare su una gestione ottimale degli accessi al porto e di una più efficace gestione del traffico interno. Il progetto, nello spirito dei programmi Interreg IT-FR, si fonda su un approccio transfrontaliero, dove i risultati ottenuti nelle sperimentazioni nelle quattro città pilota, verranno valutati e confrontati rispetto alle diverse conformazioni urbane, orografiche e territoriali, per definire una standardizzazione metodologica e modellistica e la loro successiva replicabilità in altri contesti portuali. Il progetto è innovativo sia sui contenuti che sul metodo: sui contenuti, perché si affronta il tema della gestione del traffico mediante sistemi ITS integrati e connessi fra loro; sul metodo, in quanto tale problematica viene affrontata congiuntamente per l'ambito sia portuale che urbano
Con LIST-PORT si è cercato di perseguire alcuni degli obiettivi previsti nella direttiva 2002/49/CE, tra i quali: la condivisione di una politica integrata e sinergica di azioni volte alla riduzione dell'inquinamento acustico ed allo sviluppo di buone pratiche in grado di definire un approccio metodologico standardizzato per le diverse città portuali; la definizione di un percorso progettuale che si presti alla scalabilità e replicabilità in altri contesti urbani portuali. Il progetto ha inoltre permesso di perseguire gli obiettivi di: sviluppo di processi di informazione dell'opinione pubblica e del personale portuale sull'entità del rumore ambientale e sui relativi effetti; l'avvio di strategie comuni di lungo periodo finalizzate alla riduzione del numero di cittadini esposti ad elevati valori di rumorosità ambientale. In questo senso aver affrontato il problema attraverso un confronto transfrontaliero tra diverse città portuali europee, ha permesso di definire quella varietà di esperienze e risultati, che sono frutto di una valutazione dell'insieme di criticità appartenenti alle singole città pilota portuali. Con la sperimentazione del modello nelle 4 città portuali esaminate (Olbia, Bastia, Vado Ligure, Piombino), differenti per conformazione, traffico, viabilità, orografia, assetto urbano, è stato possibile definire un processo di generalizzazione che permetterà la replicabilità in altri contesti portuali. Punto di forza dell'approccio è stata la cooperazione transfrontaliera tra i partner di progetto ed il confronto tra diverse città portuali europee. Lo scambio di esperienze su ambiti e contesti urbani/territoriali diversi è stato analizzato anche in funzione della diversa declinazione della normativa europea nei diversi stati e regioni e delle differenti normative e regolamentazioni che si registrano a livello locale, provinciale e regionale, con limiti e classi di rumore spesso molto più articolati rispetto a quelli delle leggi nazionali. Inoltre la diversificazione dei partner ha permesso di definire quella varietà di esperienze e risultati, che consistono nella valutazione dell'insieme delle singole criticità locali volte alla definizione delle azioni di sistema necessarie per affrontare il problema dell'inquinamento acustico/atmosferico nella sua interezza. Affrontare il problema solo a livello locale non avrebbe garantito una sufficiente casistica, necessaria per poter standardizzare il processo e la metodologia di applicazione del modello; inoltre non avrebbe garantito, nella fase di sperimentazione, quella sufficiente gamma di

informazioni necessarie per poter validare il modello e renderlo scalabile e replicabile in altre realtà.
Nei successivi paragrafi verranno illustrate brevemente le attività ed i risultati sviluppati all'interno del progetto.

2. IMPLEMENTAZIONE DEGLI SCENARI E GESTIONE SISTEMA CON PMV

2.1 Sistema ITS con PMV e apparti per il monitoraggio del traffico

Il progetto ha permesso di realizzare un sistema di ITS che prevede il monitoraggio dei livelli di traffico nelle principali arterie viarie di accesso ed uscita dai porti della città pilota al fine di definire un modello virtuale in grado di simulare nuovi scenari di assetto della rete, capaci di ridurre il carico veicolare e quindi ridurre l'impatto da rumore da essi generato. Attraverso il Sistema TMacs - come Piattaforma Software per la gestione del traffico e della mobilità nelle città portuali- è possibile avere una rappresentazione dell'asse stradale interessata dal traffico, raccogliere le informazioni provenienti da tutti i sistemi; elaborare i dati con lo stato del traffico; rilevare eventuali criticità e elaborare dei scenari da attuare in presenza di determinate condizioni.
Il Sistema ITS consente la centralizzazione mediante il Sistema TMacs per l'acquisizione delle informazioni rilevate dalle stazioni monitoraggio traffico su strada e l'invio di messaggi per l'infomobilità al cittadino su pannelli a messaggi variabili per limitare il traffico e consigliare percorsi alternativi in presenza di code nell'ambito portuale e urbano di Piombino.
In particolare, l'architettura del sistema ITS è stata realizzata attraverso le seguenti componenti:

- sistema di videocamere per il monitoraggio dei parametri caratteristici e la classificazione dei flussi di traffico, costituito da n° 4 postazioni di rilievo sulle sezioni stradali ritenute più rilevanti;
- n° 2 PMV grafici e del sistema di gestione in remoto in grado di fornire informazioni in base alle condizioni di traffico a campo rilevate dal sistema di videocamere fornito;
- Unità di elaborazione per il collegamento con le telecamere ed i PMV;
- Sistema di comunicazione con apparati per la connettività al sistema centrale;
- Cartelli ed etichette di segnalazione di area monitorata/videosorvegliata.

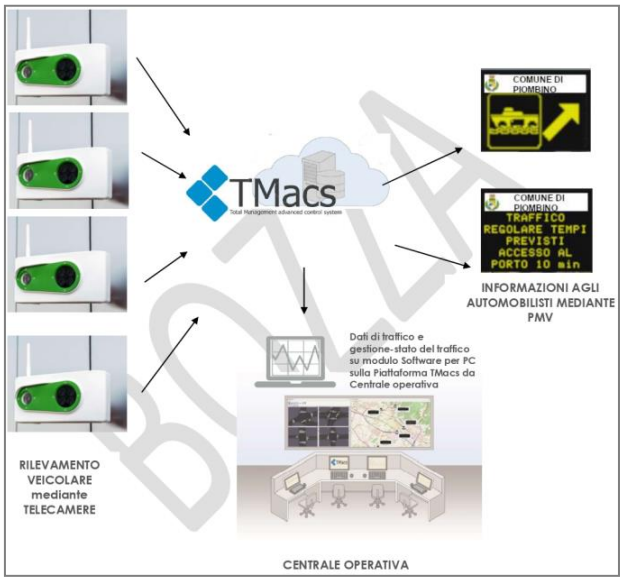

Figura 2 – Architettura del sistema (es. Piombino)

Figura 3 Posizionamento telecamere (es. Piombino)

Figura 4 Modelo telecamera(es. Piombino)

Figura 5 T.1 Viale Dalla Chiesa (es. Piombino)

Figura 6 T.2 Viale Unità d'Italia (es. Piombino)

Figura 7 T.3 Viale Unità d'Italia (es. Piombino)

Figura 8 T.4 Viale Unità d'Italia (es. Piombino)

La Piattaforma TMacs, consiste in un vero e proprio Sistema ITS modulare che permette di monitorare, gestire e far interagire tra loro le tipologie di dispositivi diversi. Inoltre, Il software server svolge due macro funzioni:

- l'interfacciamento tra Server e unità di campo (Stazioni di Monitoraggio Traffico, Regolatori semaforici, PMV, Sottopassi, ecc.)
- l'interfacciamento tra Server e postazioni Utente (client)

Il caricamento dei messaggi visualizzati sui due PMV installati in due diverse postazioni, avviene in modo automatico attraverso diverse modalità come il palinsesto, la situazione di traffico identificata con uno scenario (rilevato da stazioni monitoraggio, sistema conteggio parcheggi, il sistema tempi di percorrenza e impianti semaforici) oppure scelto (messaggi di default) o creato manualmente da operatore abilitato. Attraverso la componente TMACS-Visual della piattaforma, si possono visualizzare in simultanea i PMV e per ciascun PMV è possibile visualizzare il messaggio su strada, eventuali problemi di diagnostica e problemi di comunicazione al fine di consentire all'utente (automobilista) di non utilizzare le aree problematiche o seggette a congestione. Tra le altre funzionalità, la piattaforma mediante la componente Macs Analysis, consente la visualizzazione dei dati traffico, il monitoraggio real-time e i dati storici e fornisce analisi ed elaborazioni relative alla mobilità, con lo scopo di conoscere le caratteristiche del traffico nella viabilità monitorata e studiare soluzioni migliori per la mobilità nell'ambito portuale ed urbano. Infine, attraverso l'utilizzo del protocollo di comunicazione DATEX II promosso dalla Unione Europea e convertito in standard dal CEN, sarà possibile l'interscambio dei dati tra il Sistema Centrale costituito dalla Piattaforma TMACS e il mondo esterno offrendo ai cittadini e operatori portuali una gestione ottimale degli accessi al porto e una più efficace gestione del traffico interno nell'area portuale delle città portuali pilota.

Figura 9: Posizionamenti dei due PMV (es. Piombino)

Figura 10 Foto-inserimento PMV in Viale Margerita (es. Piombino)

Figura 11: Foto inserimento PMV in S.P. della Principessa (es. Piombino)

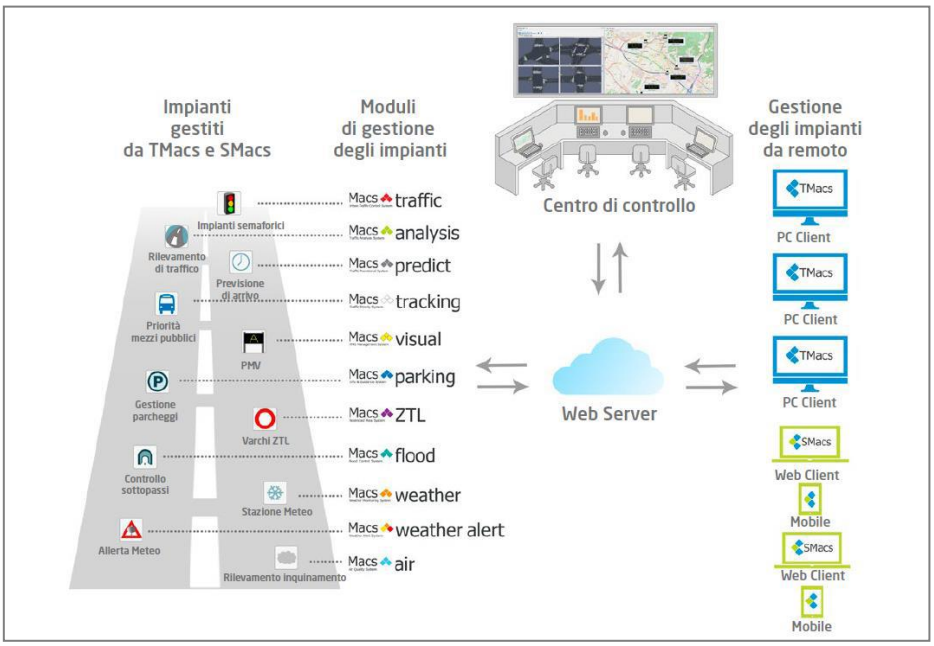

Figura 12: Piattaforma TMacs

2.2 Architettura e funzionamento del modulo di gestione dei PMV e dei sistemi di monitoraggio del traffico

Il Software di gestione **dei PMV e del sistema di Monitoraggio del traffico LIST-PORT**, è una Piattaforma di tipo **ITS** la quale attraverso un'interfaccia unica permette il controllo e la gestione dei dispositivi su strada centralizzati. La Piattaforma è **modulare, scalabile, flessibile,** adatta per qualsiasi complessità d'impianto **e open-data**. La piattaforma permette di ricevere i dati acquisiti dalle stazioni monitoraggio traffico in tempo reale e inviare i messaggi ai PMV. Il Sistema è in grado di gestire l'apparato del traffico con un'interfaccia **user-friendly** e di facile utilizzo. Il Software di gestione permette la gestione da remoto dei PMV e degli apparati per la rilevazione dei parametri

caratteristici per la classificazione dei flussi veicolari in transito. E' in grado di produrre statistiche e report e le relative rappresentazioni grafiche di analisi dei dati dei transiti complessivi e dei flussi di traffico, l'analisi, l'archiviazione, l'elaborazione dei dati e la gestione del sistema completo da parte degli operatori.

Gli utenti possono accedere alla Piattaforma su un numero illimitato di postazioni mediante credenziali personali di accesso ed essere abilitati singolarmente alle funzionalità del Sistema. I sottomoduli di cui si compone la piattaforma sono i seguenti:

- **Sottomodulo-Maps** per la visualizzazione impianti su mappa,
- **Sottomodulo-Visual** per la gestione dei pannelli a messaggio variabile,
- **Sottomodulo-Analysis** per la visualizzazione dei dati traffico rilevati dai sensori sui parcheggi
- **Sottomodulo-Scenari Software** in grado di riconoscere lo stato delle stazioni di monitoraggio traffico dal Sottomodulo-Analysis e di andare a pilotare altri moduli come il Sottomodulo-Visual con delle azioni programmate.

2.2.1 Sottomodulo-Maps

La Piattaforma software di gestione del sistema mediante il **sottomodulo mappa**, disponibile per tutti gli impianti gestiti dalla Piattaforma software principale permette di **visualizzare la posizione e lo stato degli impianti** su mappa cartografica georeferenziata come Open Street Maps, Google Maps, Google Traffic. Consente inoltre di rappresentare graficamente la visione d'insieme dell'intero Sistema controllato. Sulla mappa sono riportati i posizionamenti dei PMV e di tutti gli impianti gestiti dalla piattaforma. Oltre alla visione su mappa, il sottomodulo mappe riporta sintesi tabellari di facile consultazione e adatte all'esportazione per la stampa.

2.2.2 Sottomodulo -Visual

Il Sottomodulo Visual che permette la gestione dei pannelli a messaggio variabile fino ad un numero illimitato. Il caricamento dei messaggi visualizzati su strada avviene in modo automatico attraverso: palinsesto, situazione di traffico identificata con uno scenario (rilevato da stazioni monitoraggio, sistema conteggio parcheggi, sistema tempi di percorrenza e impianti semaforici), oppure scelto (messaggi di default) o creato manualmente (messaggi estemporanei) da operatore abilitato.

2.2.3 Sottomodulo Analysis, Software per gestione dati traffico

Sottomodulo-Analysis fornisce analisi ed elaborazioni relative alla mobilità, distinte per segmenti stradali, con lo scopo di conoscere le caratteristiche del traffico. I dati, ottenuti attraverso dispositivi su strada, sono utili per finalità statistiche e per studiare soluzioni migliorative per la mobilità della città. Il Sottomodulo Analysis permette di visualizzare il monitoraggio real-time e i dati storici. Il Monitoraggio real-time rende disponibile l'andamento del flusso veicolare giornaliero suddiviso per rilevatore (corsia). L'Analisi degli storici-Archivio dati permette di fare ricerche su più corsie o su più stazioni di traffico contemporaneamente e di visualizzare i seguenti dati storici per ciascun rilevatore (corsia) e totali:

- lo split direzionale delle corsie e il totale;

- velocità media [km/h; 15° percentile [km/h];
- 85° percentile [km/h] velocità minima,
- velocità massima;
- numero totale dei veicoli;
- TGM [veh/g] con la possibilità di esportare i dati in file csv.

2.2.4 Sottomodulo-SMT Software per acquisizione dati da Stazioni Monitoraggio Traffico

Si tratta del sottomodulo preposto all'acquisizione dei dati dalle stazioni e punti misura traffico. Il sistema acquisisce dati dalle stazioni e sensori multitecnologia (spire stradali, radar, video, infrarossi, conteggio pedoni, bici, ecc.), classifica i veicoli secondo diversi schemi di classificazione, classifica per velocità, calcolo 15° percentile, 85° percentile, V media, Vmax, Vmin, andamento giorno/settimana tipica, andamenti storici di flusso, densità, percentuale di occupazione, ecc… Fornisce inoltre informazioni real-time sullo stato del traffico, ed è in grado di comunicare con una molteplicità di protocolli open e proprietari. Infine è in grado di registrare tutti gli eventi relativi alle stazioni, avarie, stato della comunicazione.

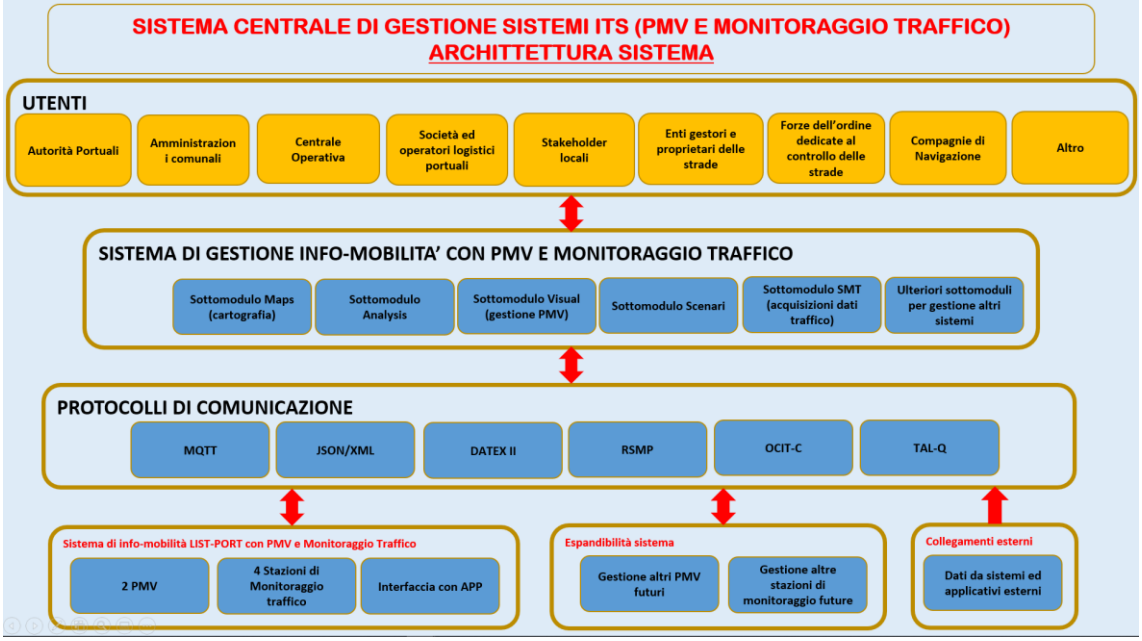

Figura 13: Architettura del sistema centrale di gestione del sistema ITS-LIST Port con PMV e monitoraggio traffico

2.2.5 Sottomodulo-Scenari - Software per la gestione degli scenari

Il sottomodulo Scenari è in grado di riconoscere lo stato del traffico dal modulo Sottomodulo Analysis e di pilotare altri moduli come sottomodulo-Visual con delle azioni programmate. La sua funzione è quella di mettere in relazione i moduli della piattaforma e di tradurre le informazioni che provengono dal campo (come ad esempio i flussi di traffico), in attuazioni verso gli impianti e altri moduli o verso sistemi di terze parti. Il sottomodulo Scenari ha accesso a tutti i dati della piattaforma, provenienti dai database, dai moduli che comunicano con il campo o via web services. Questi dati alimentano le

funzioni preconfigurate del modulo, che determineranno un particolare scenario. Il verificarsi di uno scenario scaturisce un comportamento da attuare in particolare nei confronti degli automobilisti che percorrono le viabilità di accesso/uscita dal Porto.

2.2.6 Integrazione per altri dispositivi e altri sistemi in uso all'Ente

La Piattaforma ITS permetterà di integrare successivamente nuovi PMV e nuove stazioni di monitoraggio traffico nello stesso sistema o sistemi già in uso all'Ente.
Di seguito i moduli Software della Piattaforma TMacs e i protocolli di comunicazione che rendono il Sistema proposto facilmente integrabile con altri sistemi:

3. IMPLEMENTAZIONE DEGLI SCENARI E GESTIONE SISTEMA CON APP

3.1 Sistema ITS List Port con l'ausilio di APP

Il requisito fondamentale della App di LIST Port è quello di fornire agli utenti informazioni che consentano una riduzione della congestione stradale e dell'inquinamento acustico sui percorsi di accesso o deflusso nelle aree portuali delle città di LIST Port: Vado Ligure, Piombino, Olbia e Bastia.
La app è una piattaforma per l'erogazione di servizi: consente l'integrazione cloud-based di servizi e sistemi informativi locali, la fornitura di servizi di localizzazione, e infine è compatibile con numerosi standard di dati.
Le tipologie di servizi forniti dalla app sono: informazioni di mobilità, pianificazione degli spostamenti, e, laddove possibile, agevolerà le prenotazioni dei vettori marittimi. La app infine consente agli utenti di lasciare un feedback. La struttura generale della app è mostrata nel dettaglio in **Errore. L'origine riferimento non è stata trovata.**.

Figura 14 Struttura generale della app.

La app è uno strumento complementare ai PMV, sistemi di segnaletica e instradamento realizzati su strada. In particolare i PMV forniscono indicazioni di prossimità, mentre la app fornisce informazioni non solo on-trip ma anche pre-trip, ossia consente di organizzare l'itinerario da e per il porto.
La principale sorgente dei dati necessari per la app è costituita dalla centrale del sistema ITS List-Port che gestisce tutte le informazioni rilevati con i sistemi di monitoraggio del traffico e permette la gestione dei PMV. La App permette di essere connessa ad altre sorgenti di informazioni che riguardano: sistemi o servizi digitali locali, diversi in ciascuno dei quattro scenari di studio; servizi accessibili su internet, come ad esempio gli orari di arrivi e partenze dei traghetti.
Le strategie di instradamento sono calcolate dalla centrale del sistema ITS List Port e sono il risultato della valutazione sia dei flussi veicolari misurati dalle telecamere, sia dell'inquinamento acustico, stimato a partire dai dati di traffico mediante il modello CNOSSOS-EU, stabilito dalla normativa vigente sull'inquinamento acustico.
L'integrazione della App con il sistema ITS dei PMV è mostrata in Figura 15.

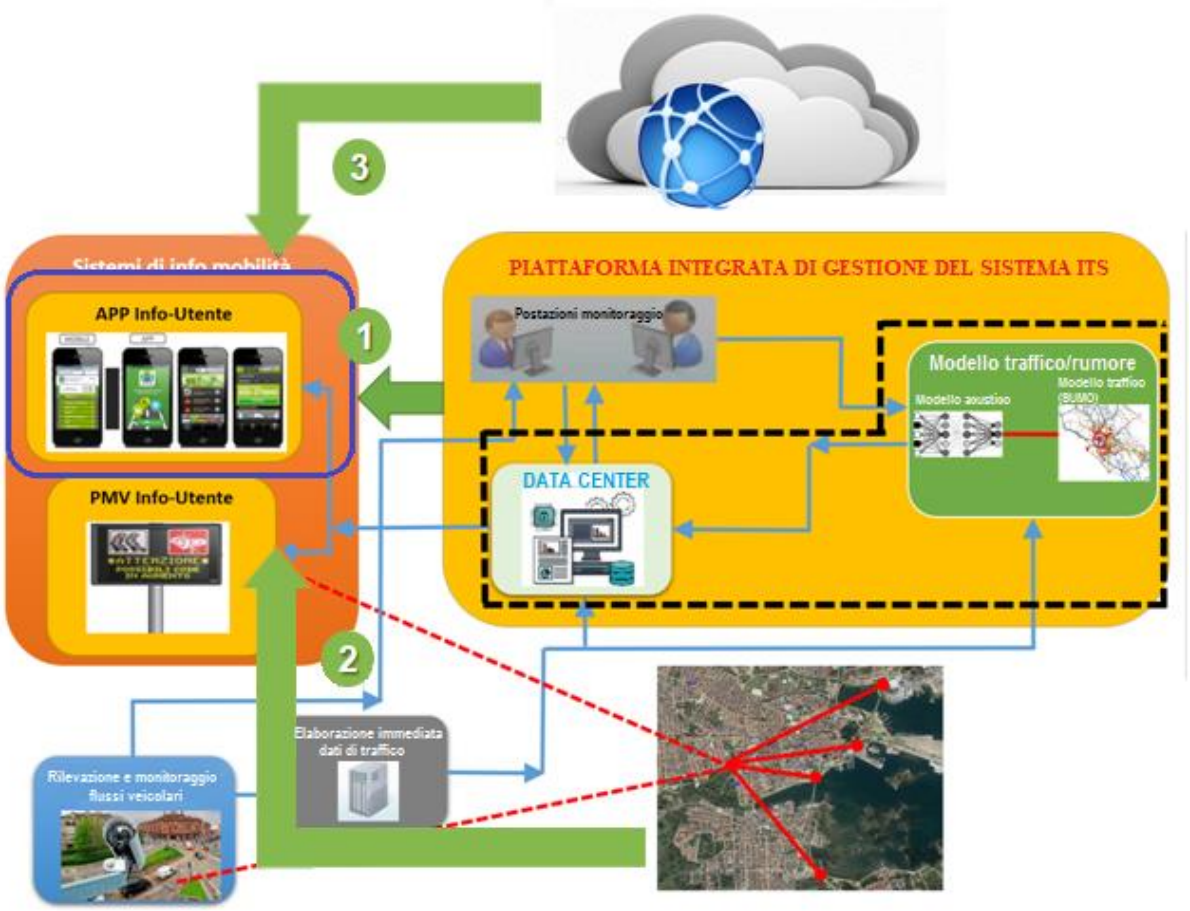

Figura 15: Integrazione della app con il sistema ITS dei PMV

Per ciascuna città-porto, la app fornisce i seguenti servizi: indicazioni sintetiche relative ai percorsi da e verso il porto; informazioni dettagliate sui percorsi, che sono visualizzati su mappa; se disponibili, le immagini rilevate dalle telecamere nelle aree del porto e dai sistemi di monitoraggio del traffico con telecamere o spire di LIST Port; collegamento

con i siti web delle compagnie di navigazione presenti in ciascun porto. Tra le indicazioni rapide, sarà possibile visualizzare le informazioni fornite dai PMV installati nel progetto. Un esempio di informazioni sui percorsi nello scenario di Vado Ligure è mostrato in fig. 1.3: la app mostrerà l'itinerario migliore sulla mappa, ma fornirà anche informazioni "solo testo" sull'itinerario.

3.1.1 Struttura della app di LIST Port

La personalizzazione della piattaforma sw di LIST Port avviene in maniera modulare cioè attivando la combinazione di componenti (moduli) opportunamente configurati, in grado di realizzare la funzionalità specifica richiesta, sui canali di input e output desiderati. Questo approccio consente di aggiungere caratteristiche o realizzare specifiche configurazioni mantenendo utilizzabili i numerosi moduli esistenti.

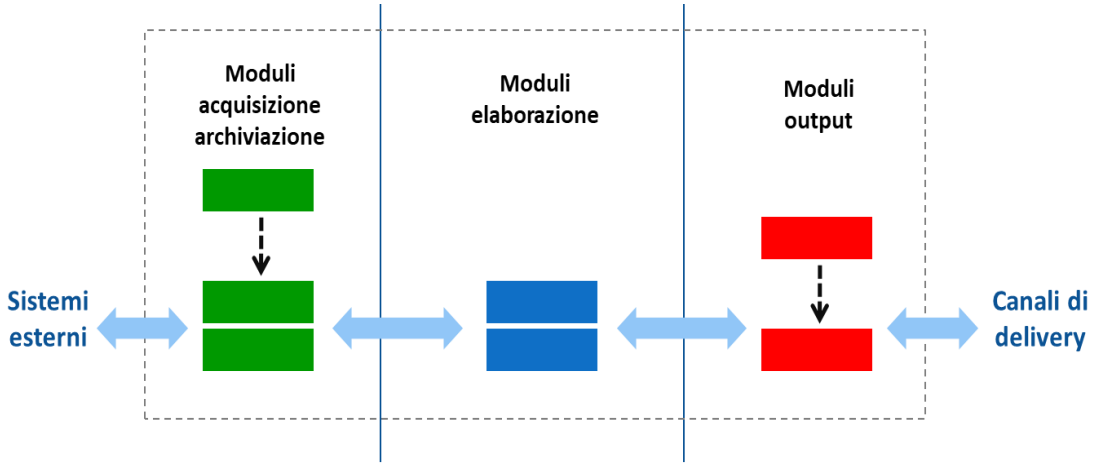

Figura 16: Struttura del flusso di dati della APP

I moduli della app LIST Port sono descritti nel dettaglio di seguito.

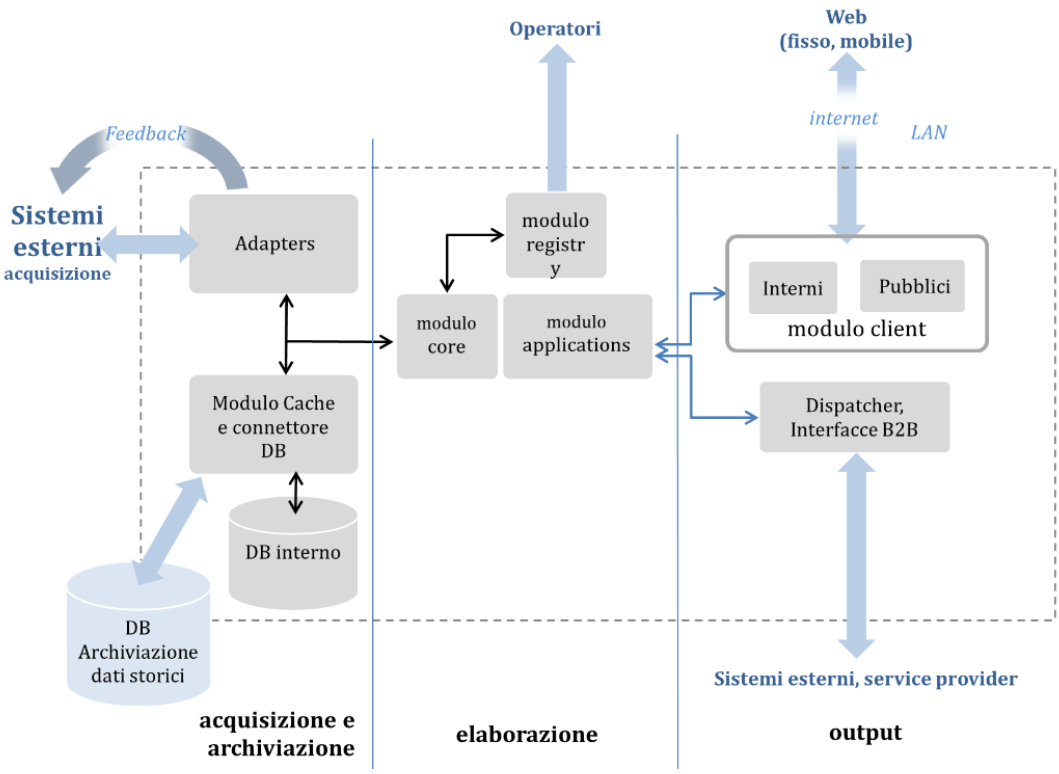

Figura 17: I moduli costituenti la APP List-Port

3.1.2 Il modulo di acquisizione.

Il modulo di acquisizione è costituito fondamentalmente dagli **adapter**, che consentono l'integrazione delle informazioni ottenute dai sistemi esterni (come per esempio le telecamere).

Gli adapter consentono di accedere ai sistemi esterni e alle informazioni da essi veicolate. Gli adapter possono essere realizzati per consentire (o meno) il caching dei dati dei sistemi esterni in modo da evitare un eccessivo carico proveniente dalla app di LIST Port verso gli stessi. Gli adapter possono essere configurati per la sola lettura o possono prevedere un canale di feedback per inviare dati raccolti ai sistemi esterni (tramite operazioni CRUD- Create Update Delete).

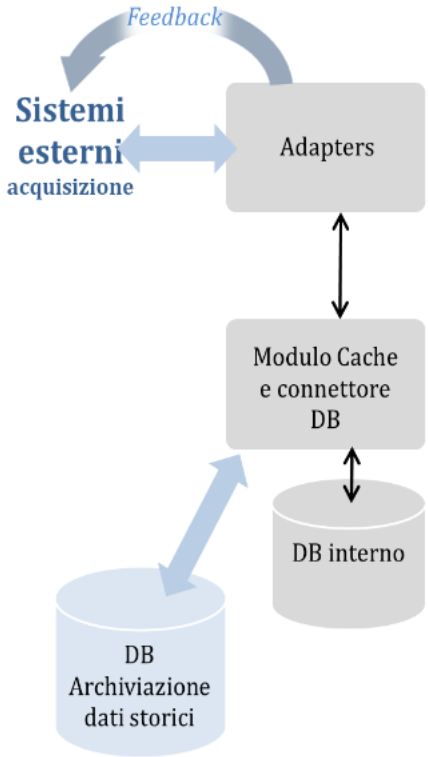

Figura 18: Schema di acquisizione dati esterni e sistemi di archiviazione

Il **Modulo cache/Archiviazione** permette di mantenere in memoria i dati statici dei sistemi esterni per velocizzare il flusso delle informazioni. La "scadenza" della cache è definita a livello di singolo adapter. Tramite la cache vengono anche scaricati in un database di appoggio eventuali dati storici raccolti dal sistema e per cui sia necessaria la storicizzazione.

3.1.3 Il modulo di elaborazione e gestione degli scenari.

Il modulo di elaborazione è costituito da tre sotto-moduli: core, registry e applications.

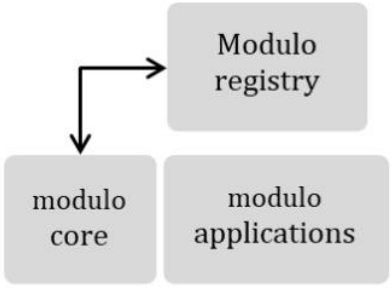

Figura 19 modulo di elaborazione della APP

Il sotto-modulo **core** contiene la Business Logic per il caricamento e la gestione degli adapter verso i sistemi esterni compreso il routing delle richieste, provenienti dai client, verso l'adapter o la cache associata.

Il **registry** viene interrogato all'avvio del servizio core e contiene tutti i dati necessari al caricamento e all'inizializzazione degli adapter verso i sistemi esterni.
Il modulo **applications** contiene eventuale Business Logic per fornire added value services costruiti utilizzando le informazioni atomiche messe a disposizione dai sistemi esterni (e.g. calcolo stato di traffico a partire da dati di flusso, etc..)

3.1.4 Il modulo di output.

I **client** si dividono in due famiglie: interni e pubblici. I client pubblici accedono a servizi (disponibili sia in versione REST/JSON e SOAP/XML) che forniscono accesso a dati (data-services) in modalità read-only.
I client interni sono ad uso di operatori di sistema e permettono di accedere a funzionalità come il monitoraggio dello stato dei servizi, configurazione, gestione dello storico/tempo reale, ecc.
Tutti i servizi (interni e/o pubblici) sono protetti da chiave di sessione che ne impedisce l'uso a terzi non autorizzati e aiuta ad evitare attacchi di tipo DOS o SYN flood.

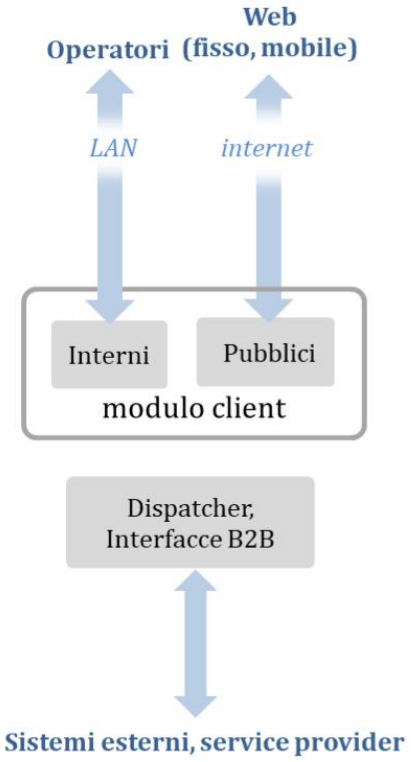

Figura 20: Il modulo di output

I **Dispatchers** forniscono sia un'interfaccia verso i sistemi B2B che verso sistemi di comunicazioni all'utenza (IVR, SMS, eMail). I dispatchers, in particolare quelli relativi all'informazione all'utenza, sono implementati tramite "robot" che possono essere facilmente sostituiti per venire incontro alle esigenze del cliente senza necessità di rivedere l'intera architettura.

3.1.5 Design della app di LIST Port

La app di LIST Port è caratterizzata da un High Level Design (mock-up), e fornirà i seguenti servizi:

- visualizzazione su mappa della rete stradale;
- pianificazione e visualizzazione su mappa degli itinerari di accesso/uscita dall'area portuale in funzione delle condizioni di traffico e del rumore e delle strategie di instradamento elaborate dal sistema ITS di infomobilità LIST Port;
- visualizzazione di informazioni in tempo reale sul traffico e la mobilità;
- informazioni sull'inquinamento acustico, che verrà calcolato in funzione dei dati di traffico rilevati dalle telecamere;
- servizi di e-ticketing ed e-payment per la prenotazione ed acquisto del posto a bordo nave (per le compagnie che offrono accesso ai propri servizi di prenotazione/vendita online); questo però sarà disponibile solo a Piombino.

Nella Figura 21: Schermata principale della APP List Port è la schermata principale della app di LIST Port, che consente la selezione del porto di interesse tra: Piombino, Vado Ligure, Olbia e Bastia.

Figura 21: Schermata principale della APP List Port

Il menu principale della app è quello riportato in Figura 22.

Figura 22: Schermata menù principale

- **Indicazioni sintetiche** da e verso il porto su traffico e rumore
- **Percorsi** (indicazioni dettagliate da e verso il porto)
- **Telecamere** (se disponibili) nell'area del porto (telecamere LIST PORT)
- **Collegamenti** a siti web delle compagnie di navigazione presenti nel porto selezionato
- Acquisto biglietti online (se disponibile)

La voce "indicazioni rapide" fornisce informazioni riportate in Figura 23.

Figura 23: Schermata informazioni rapide

- **Avviso sintetico** sul percorso suggerito
- Segnaletica: immagine PMV (se disponibile)
- Accesso rapido alle altre funzioni (toolbar in basso)

La voce “percorsi” rimanda alla schermata riportata in Figura 24.

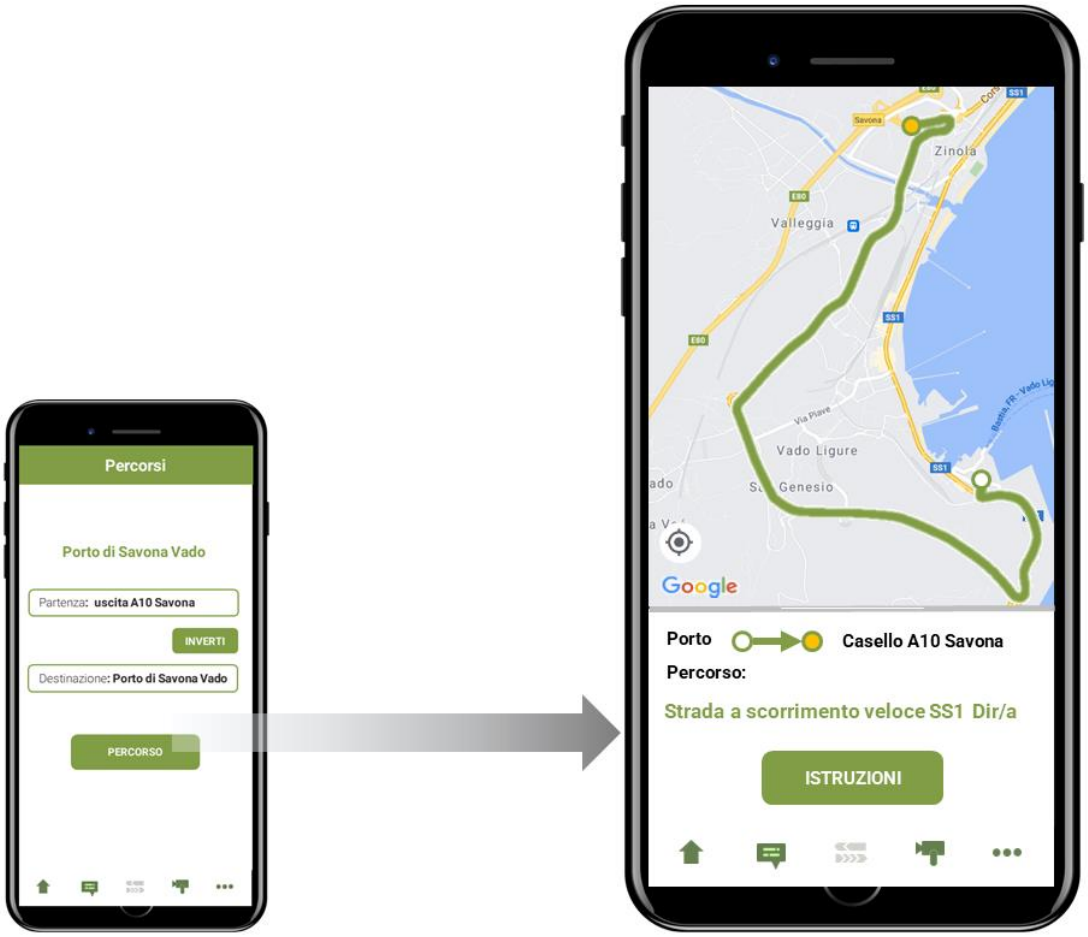

Figura 24: La schermata della voce percorsi

La voce “compagnie di navigazione” consente di avere informazioni sugli arrivi e partenze dei traghetti.
Queste informazioni al momento sono possibili solo a Piombino, perché la app di LIST Port si può interfacciare con la piattaforma M.O.NI.CA dell’Autorità Portuale del mar Tirreno Settentrionale.
A Piombino in particolare consentirà di avere informazioni sugli arrivi e partenze dei traghetti:

- orari programmati e/o
- info tempo reale (es ETA)

La app è stata predisposta per poter fornire questo tipo di informazioni per le città-porto coinvolte nel progetto: Vado Ligure, Olbia, Piombino e Bastia.

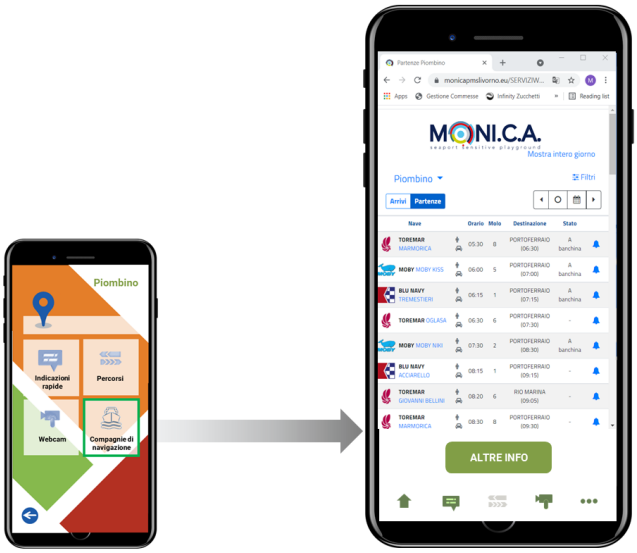

Figura 25: L'integrazione con la piattaforma M.O.N.I.C.A.

Indice delle Figure

Figura 1: L'architettura del sistema ITS LIST-PORT 4
Figura 2 – Architettura del sistema (es. Piombino) 7
Figura 3 Posizionamento telecamere (es. Piombino) 7
Figura 4 Modelo telecamera(es. Piombino) 7
Figura 5 T.1 Viale Dalla Chiesa (es. Piombino) 7
Figura 6 T.2 Viale Unità d'Italia (es. Piombino) 7
Figura 7 T.3 Viale Unità d'Italia (es. Piombino) 8
Figura 8 T.4 Viale Unità d'Italia (es. Piombino) 8
Figura 9: Posizionamenti dei due PMV (es. Piombino) 9
Figura 10 Foto-inserimento PMV in Viale Margerita (es. Piombino) 9
Figura 11: Foto inserimento PMV in S.P. della Principessa (es. Piombino) 10
Figura 12: Piattaforma TMacs 10
Figura 16: Architettura del sistema centrale di gestione del sistema ITS-LIST Port con PMV e monitoraggio traffico 12
Figura 13 Struttura generale della app. 13
Figura 14: Integrazione della app con il sistema ITS dei PMV 14
Figura 17: Struttura del flusso di dati della APP 15
Figura 18: I moduli costituenti la APP List-Port 16
Figura 19: Schema di acquisizione dati esterni e sistemi di archiviazione 17
Figura 20 modulo di elaborazione della APP 17
Figura 21: Il modulo di output 18
Figura 22: Schermata principale della APP List Port 19
Figura 23: Schermata menù principale 20
Figura 24: Schermata informazioni rapide 20
Figura 25: La schermata della voce percorsi 21
Figura 26: L'integrazione con la piattaforma M.O.N.I.C.A. 22