

## NOTA SINTETICA PIATTAFORMA MONI.C.A.

### Inquadramento

In linea con gli indirizzi strategici delineati nel P.O.T. 2013-2015, capitolo 5 “L’innovazione per lo sviluppo: infostrutture e servizi”, la Direzione Sviluppo e Innovazione dell’Autorità Portuale di Livorno ha intrapreso lo sviluppo progressivo di un’infostruttura strategica denominata “**MONI.C.A. - Livorno Port Monitoring & Control Application**”, finalizzata al monitoraggio e al controllo in tempo reale delle aree portuali, periportuali e retroportuali tramite l’integrazione, la visualizzazione e l’elaborazione dei dati rilevati dalle reti di sensori appositamente dispiegate nelle aree di interesse.

MONI.C.A. si configura come una piattaforma strategica “di convergenza”, atta ad integrare in un unico strumento le funzioni per la tracciabilità delle merci e dei mezzi, per il monitoraggio delle merci pericolose, per l’infomobilità verso passeggeri e trasportatori, per il monitoraggio delle vie di comunicazione stradali e ferroviarie poste nel sistema logistico porto-interporto, per il monitoraggio e la gestione delle reti di sottoservizi in ambito portuale, per il monitoraggio di parametri ambientali e di fenomeni di rischio rilevante, per il monitoraggio del traffico marittimo nelle acque portuali, per la videosorveglianza ed in generale per l’integrazione dei dati provenienti da appositi sensori installati per scopi specifici.

Nell’ambito del Sistema di Gestione Ambientale dell’Autorità Portuale di Livorno, MONI.C.A. è stata riconosciuta come piattaforma di riferimento per il monitoraggio e controllo in tempo reale del Porto di Livorno.

### Overview

MONICA si presenta attualmente come una piattaforma caratterizzata da un’architettura multilivello capace di integrare, aggregare ed elaborare informazioni provenienti da una molteplicità di sorgenti, che possono afferire a specifici ambiti funzionali ed appartenere a distinti livelli informativi (*v. sensori sul campo, sensori embedded, Internet of Things, sistemi middleware HW/SW, sistemi informativi verticali o specializzati, ecc...*), presentandole all’utente attraverso una rappresentazione in Virtual Reality del sistema-porto, con grafica 3D fotorealistica e geo-referenziata, e con aggiornamento in tempo reale del quadro informativo globale. Il rendering in 3D è possibile grazie all’acquisizione, registrazione, analisi, visualizzazione e restituzione di informazioni derivanti da dati geografici (geo-riferiti),



Porti di Livorno e Capraia Isola



Porti di Piombino, Portoferraio, Rio Marina e Cavo

Autorità di Sistema Portuale del Mar Tirreno Settentrionale  
Web: [www.portialtotirreno.it](http://www.portialtotirreno.it)  
Sede: Scali Rosciano 6/7, 57123 Livorno – Tel. +39 0586 249411  
Email: [autoritaportuale.livorno@pec.porto.li.it](mailto:autoritaportuale.livorno@pec.porto.li.it)

Ufficio territoriale di Piombino  
P.Le Premuda 6/A - 57025 Piombino (LI) – Tel. +39 0565 229210  
Email: [info@pec.porto.piombino.li.it](mailto:info@pec.porto.piombino.li.it)



l'elaborazione e la manipolazione di dati geometrici georeferenziati permette di configurare MONI.C.A. come un sistema informativo geografico (GIS). Sono stati inoltre elaborati algoritmi che permettono di tenere conto della forma della crosta terrestre in modo da rappresentare puntualmente oggetti quali banchine, edifici, etc.

Attualmente MONI.C.A. permette di:

- **Monitorare e Controllare** in tempo reale le aree portuali, periportuali e retroportuali attraverso l'integrazione e la visualizzazione di dati rilevati dalle reti di telecamere (visibile, OCR, infrarosso,...), sensori (parametri ambientali, sensori su impianti e infrastrutture), trasmettenti e ricevitori (UHF/RFID, AIS, Radar, ecc.) appositamente dispiegate nelle aree di interesse, privilegiando dunque la comunicazione M2M. E' stato inoltre già predisposto uno screening volto all'individuazione della sensoristica ambientale, meteorologica, ecc. La Direzione Sviluppo ed Innovazione sta seguendo la candidatura di un progetto nell'ambito del Programma di Cooperazione transfrontaliera Italia – Francia Marittimo 2014-2020, Lotto 2 Asse 3, relativo alla prevenzione e gestione dei rischi naturali e marittimi ed al rafforzamento della sicurezza marittima con particolare attenzione all'inquinamento acustico e all'emissione di CO2.
- **Connettere** sistemi middleware (sviluppati attraverso recenti azioni ICT promosse, v. MEDITRACK, SIC, ecc...) per la trasformazione e la traduzione di dati, rappresentati poi successivamente con opportuna veste grafica sul sistema 3D;
- **Acquisire** dati da sistemi informativi specializzati (TPCS, HACPACK, 3iplus) per la gestione e l'integrazione di processi complessi;

**Per quanto sopra esposto, MONI.C.A. permette di supportare i processi decisionali palesandosi come integratore, aggregatore, generatore di informazioni e statistiche e come strumento di presentazione dei risultati in forma georeferenziata e con grafica 3D.**

Oltre ad una visualizzazione in tre dimensioni e real-time del Porto di Livorno, MONI.C.A. permette anche un aggiornamento continuo dei dati AIS (posizionamento della nave), l'acquisizione de dati contenuti nell'elenco passeggeri e nell'elenco merci pericolose, l'acquisizione di importanti informazioni relative alla nave, alla gestione del traffico, alla gestione del viaggio nave, alla gestione della sosta (reperibili grazie all'integrazione con il sistema PMIS della Capitaneria di Porto). MONI.C.A. viene inoltre identificato, come già affermato precedentemente, in una piattaforma di convergenza della rete di sensori del Porto di Livorno (Impianti, monitoraggio rischi, tele-controllo, manutenzione...).

### **Funzionalità e ambiti di applicazione**

Da un punto di vista generale, i vari moduli software componenti la piattaforma MONICA costituiscono, ciascuno, un elemento di *cross-reference* in relazione *multi-a-molti* rispetto ai due ambiti di applicazione del monitoraggio e del controllo: l'ambito spaziale e l'ambito funzionale.

L'**ambito spaziale** identifica le zone che devono essere coperte dal servizio di monitoraggio e controllo: le aree interne al porto; le aree afferenti al porto (periporto e



vie di accesso); le aree retro-portuali ed interportuali. La definizione dell'ambito spaziale contribuisce all'individuazione delle coordinate su cui devono insistere i *field components* integrati con la piattaforma.

L'**ambito funzionale** identifica invece le categorie o i macro-processi che devono essere presidiati dal sistema di monitoraggio e che, ove del caso, devono poter recepire eventuali flussi di controllo inviati dalla piattaforma. La definizione degli ambiti funzionali concorre all'individuazione della tipologia e delle caratteristiche tecniche delle sorgenti di informazione che originano i dati ad esse afferenti, dunque, non solo dei *sensing devices*, ma anche degli eventuali *middleware* e/o dei sistemi informativi integrati con la piattaforma:

- **SAFETY:** Rientrano in questo ambito funzionale tutte le sorgenti di informazione connesse ai processi di gestione della safety (sicurezza sul lavoro e merci pericolose, MP):
  - ✓ Sensori: sensori per il rilevamento di sostanze chimiche in prossimità di impianti; sensori a bordo dei mezzi di movimentazione, sia per finalità di anticollisione (uomo-mezzo e mezzo-mezzo), sia per finalità di monitoraggio della merce trasportata; sistemi OCR di riconoscimento targhe MP; sistemi di videosorveglianza "termica"; droni
  - ✓ Servizi: integrazione con sistemi IT preposti alla gestione delle MP (ad es. HACPACK, PMIS) ed alla tracciabilità delle MP (ad es. MEDITRACK) e relativa visualizzazione dei dati;
- **SECURITY:** Rientrano in questo ambito funzionale tutte le sorgenti di informazione connesse ai processi di gestione della security (incolumità di passeggeri e personale):
  - ✓ Sensori: sistemi OCR di riconoscimento targhe mezzi; sistemi di videosorveglianza "ottica" presso gate ed aree di sosta
  - ✓ Servizi: integrazione con sistemi IT delle forze di sicurezza, sia pubbliche che private e relativa visualizzazione dei dati;
- **TRACCIABILITA':** Rientrano in questo ambito funzionale tutte le sorgenti di informazione connesse ai processi logistici di movimentazione e spostamento di merci e mezzi (sia su gomma che su ferro):
  - ✓ Sensori: on-board-units (OBU) sia passive che attive, con trasmissione in radiofrequenza (RFID, Bluetooth 4) o over-IP (reti 2G, 3G, 4G) e relativi apparati di ricezione; sistemi OCR di riconoscimento targhe mezzi presso gate e vie di comunicazione interne ed esterne; sensori per la tracciabilità ferroviaria
  - ✓ Servizi: integrazione con sistemi IT preposti alla gestione della tracciabilità di merci e mezzi (TPCS, UIRNET, MEDITRACK) e relativa visualizzazione dei dati;
- **NAVIGAZIONE:** Rientrano in questo ambito funzionale tutte le sorgenti di informazione connesse ai processi di monitoraggio della navigazione in rada, nelle acque portuali e, per le imbarcazioni, nei punti di intersezione tra il traffico commerciale e quello privato:



- ✓ Sensori: trasduttori AIS; on-board-units (OBU) sia passive che attive, con trasmissione in radiofrequenza (RFID, Bluetooth 4) o over-IP (reti 2G, 3G, 4G) e relativi apparati di ricezione; sensori di accosto; sistemi di videosorveglianza “termica”
- ✓ Servizi: integrazione con sistemi IT della Capitaneria di Porto (PAC, PMIS) e relativa visualizzazione dei dati;
- **AMBIENTE:** Rientrano in questo ambito funzionale tutte le sorgenti di informazione connesse ai processi di monitoraggio di parametri ambientali (dati meteo-marini, qualità di aria ed acqua, sversamenti, fumi, inquinamento acustico, ecc...)
  - ✓ Sensori: stazioni meteo; anemometri; mareografi; sensori ambientali (CO<sub>2</sub>, *Particulate Matter*, ossidi di zolfo (SO<sub>x</sub>) e ossidi di azoto (NO<sub>x</sub>), ecc...); droni
  - ✓ Servizi: integrazione con sistemi IT della Capitaneria di Porto per dati meteomarini e di marea e relativa visualizzazione dei dati;
- **INFOMOBILITY:** Rientrano in questo ambito funzionale tutte le sorgenti di informazione connesse ai processi di monitoraggio che possono generare informazioni utili per la mobilità di passeggeri e conducenti di mezzi privati e commerciali sia nelle aree di accesso al porto che nelle aree interne. L’obiettivo è fornire all’utenza informazioni in tempo reale su meteo, situazione traffico, previsione arrivi e partenze navi:
  - ✓ Sensori: postazioni per il rilevamento del traffico; sistemi OCR di riconoscimento targhe; stazioni meteo; droni
  - ✓ Servizi: integrazione con sistemi IT di tutti i soggetti che contribuiscono ai processi connessi con l’infomobilità: Regione, Capitaneria, AP, Comune (3iPlus, PMIS, TPCS, SIC) e relativa visualizzazione dei dati;
- **MANUTENZIONE:** Rientrano in questo ambito funzionale tutte le sorgenti di informazione connesse ai processi di monitoraggio e controllo, con finalità manutentive, delle infrastrutture portuali e logistiche, dei sottosistemi e dei sottoservizi:
  - ✓ Sensori: sensori batimetrici, in postazioni fisse e mobili; sensori per il monitoraggio strutturale delle banchine; sensori per il monitoraggio di condutture idriche, gas, sostanze chimiche; droni
  - ✓ Servizi: integrazione con sistemi IT dei soggetti titolari della relativa infrastruttura e/o impianto e relativa visualizzazione dei dati;

Come si può dedurre dall’articolazione sopra esposta, ogni modulo software della piattaforma MONICA, (ad es. il modulo “videosorveglianza”, oppure il modulo “integrazione PMIS”) può concorrere alla copertura di uno o più ambiti funzionali e di uno o più ambiti spaziali.

### **Stato dell’arte**

Allo stato attuale le funzionalità implementate si articolano sui seguenti moduli:

- A. Mappatura tridimensionale del porto e delle vie di comunicazione
- B. Integrazione con Sistema di Infomobilità Regionale 3iPlus



- C. Integrazione con sistemi di tracciabilità e sensoristica esistenti (SIC, MEDITA)
- D. Integrazione con Sistema "HACPACK"
- E. Monitoraggio del Traffico Marittimo integrato con sistema MARES
- F. Integrazione con sistema "TPCS"
- G. Gestione Remota Pannelli a Messaggio Variabile
- H. Report Situazione Generale
- I. Monitoraggio in Mobilità
- J. "Smartphone App" per infomobilità verso passeggeri nave e conducenti di mezzi
- K. Integrazione con unità di bordo strada ed unità di bordo veicolo

Attraverso l'articolazione modulare sopra esposta, le informazioni rilevabili sulla mappa tridimensionale del porto possono essere sintetizzate come segue:

- ✓ Posizione delle navi a banchina
- ✓ Posizione, velocità e direzione delle navi in rada
- ✓ Merci a bordo nave (da integrazione con TPCS)
- ✓ Merci pericolose a bordo nave
- ✓ Passeggeri a bordo nave (secondo dati reperibili da SIC)
- ✓ Videocontrollo della zona passeggeri, con rilevamento OCR delle targhe dei mezzi e dei cartelli merce pericolosa sui camion, in ingresso/uscita dal varco Donegani e dalle zone sigillate imbarchi 54 e 55 (secondo dati reperibili da integrazione con SIC)
- ✓ Merci pericolose a banchina (secondo dati da integrazione con HacPack e MEDITA)
- ✓ Situazione viaria fuori dal porto ricevuta da sistema di infomobilità regionale 3iPlus
- ✓ Situazione parcheggi e traffico ricevuti da sistema di infomobilità regionale 3iPlus
- ✓ Informazioni meteo (da stazione meteo AP)
- ✓ Visualizzazione del movimento dei veicoli all'interno dell'area Portuale (con informazioni sul peso del veicolo, direzione, velocità..)

Queste funzionalità garantiscono la raccolta "real time" (con frequenze di aggiornamento che possono variare a seconda del tipo di sorgente) di una grande mole di dati che, oltre ad essere visualizzati puntualmente sul display 3D, vengono altresì storicizzati per poter essere utilizzati in analisi statistiche e di *business intelligence*. Al momento attuale, il sistema genera circa 500.000 record complessivi ogni mese.

MONI.C.A. sta progressivamente adottando un approccio "standard" all'innovazione attraverso l'identificazione di un'architettura ICT condivisa e standard.



**SaaS**  
Software as a Service

Lo strato finale comprende il set di applicazioni e servizi che «girano» sulla piattaforma, i quali permettono la fruizione delle informazioni attraverso interfacce grafiche. Rientrano in questo strato i servizi di tracking, monitoraggio, controllo, risk assessment, rendering, reportistica, Big Data, gestione dei parcheggi.....



**PaaS**  
Platform as a Service

Lo strato PaaS riferisce alla piattaforma digitale standard (adozione dello standard OneM2M) utilizzata per la raccolta, la storicizzazione e l'aggregazione dei dati provenienti non solo da dispositivi intelligenti ma anche da altri sistemi IT legacy utilizzati. I servizi che «girano» sulla piattaforma dovrebbero essere esposti preferibilmente con API RESTful.



**IaaS**  
Infrastructure as a Service

In questo strato si collocano le infrastrutture di rete utilizzate per la connettività all'interno e tra i singoli nodi. Lo strato IaaS comprende anche le reti di dispositivi utilizzati per la raccolta e l'acquisizione dei dati (VANET, RETI DI SENSORI, DISPOSITIVI RFID)

Lo standard ONEM2M adottato a livello di piattaforma permette di acquisire dati da qualsiasi dispositivo intelligente, nella logica Machine2Machine. Inoltre, attraverso l'esposizione di interfacce standard (API REST) è possibile rendere fruibili le informazioni agli utenti finali (gestione multiutente già presente sul sistema) erogando servizi a valore aggiunto.