

PROGETTO PR FESR FVG 2021-2027 · TRL 6

acquamArlna

Marine intelligenti per acque sane.

SINTESI

Il porto turistico diventa intelligente.

acquamArlna è la piattaforma IoT + AI con cui Infordata Sistemi Società Benefit porta la transizione digitale nel cuore della gestione ambientale degli specchi acquei portuali. Una rete di sonde multi-parametriche in continuo, un modello di Machine Learning per i parametri non misurabili in tempo reale, una console operativa per il personale del porto e un cruscotto pubblico per cittadini e autorità — tutto co-finanziato dalla Regione Friuli Venezia Giulia con il bando PR FESR 2021-2027, azione a1.3.1.

Sito di collaudo TRL 6: marina di Trieste, Strada per Vienna 55/1. 8 sonde attive · 19 parametri · 90+ giorni di telemetria storica processata.

IL PROBLEMA

Dal campionamento episodico al monitoraggio continuo.

Oggi la qualità delle acque portuali si controlla con prelievi manuali e analisi di laboratorio settimanali. Tra una misura e l'altra, gli operatori restano ciechi. Una pellicola di idrocarburi rilevata in 12 minuti anziché in 12 ore può fare la differenza tra un evento gestito e un danno ambientale.

acquamArIna chiude il loop: misura in continuo, stima i parametri non rilevabili in real-time con il machine learning, allerta operatore e cittadini, e suggerisce la procedura di risposta standard.

A CHI SERVE

Tre segmenti, una piattaforma.

🚩 Marine turistiche

Bandiera Blu, certificazioni ambientali, reputazione. Una macchia di idrocarburi inascoltata è un titolo di giornale. acquamArIna offre sonde permanenti, AI insight e dashboard pubblica come prova continua di trasparenza.

🏛️ Autorità pubbliche

Direttiva 2006/7/CE balneazione, Strategia Marina UE, reporting ARPA. Servono dati continui e auditabili. acquamArIna pubblica open data CC BY 4.0, snapshot KPI con metodologia esplicita, history endpoint, widget embed per i portali comunali.

🏭 Impianti industriali di trattamento acque

Scarico in corpo idrico ricettore, rispetto soglie BOD/COD/metalli, AIA. I prelievi mensili non bastano. acquamArIna monitora in continuo in ingresso e in uscita, fa anomaly detection sui flussi, modella filtri e membrane come Asset Digital Twin e suggerisce la manutenzione predittiva.

LA PIATTAFORMA

Tre superfici, un'unica fonte di verità.

Console operativa

Mappa live della marina con posizionamento sonde, griglia parametri con bande di tolleranza, feed di AI insight, timeline allarmi, backlog manutenzione auto-generato dagli indicatori di inefficienza. Ogni allarme con procedura di risposta collegata al sistema di ticketing.

Dashboard pubblica

WQI 0-100 basato sulla formula CCME, stato balneabilità, mappatura SDG, ESG score della marina. WCAG 2.2 AA. Tre modalità: web, kiosk (totem in banchina), embed (iframe per portali istituzionali).

API aperta

OpenAPI 3.1 sotto licenza CC BY 4.0. Endpoint /v2/public/* CORS-aperti per locations, snapshot KPI, history time-series, eventi pubblici, metodologia e segnalazioni cittadine.

Citizen reporting

I cittadini segnalano sversamenti, animali in difficoltà o anomalie visive da un form pubblico. Honeypot, rate-limit per IP, strip EXIF automatica delle foto. Le segnalazioni alimentano la coda di moderazione del personale.

Manutenzione predittiva

Asset Digital Twin per filtri, membrane, reattori e pompe. Probabilità di intasamento, fouling, anomaly score. Genera task di manutenzione collegati al ticketing.

Lab integration

Modulo Lab Sample / Lab Result con chain-of-custody, cross-check AI tra dati di laboratorio e telemetria, calibrazione virtuale dei modelli ML.

PARAMETRI

Otto sonde, diciannove indicatori.

I parametri misurati direttamente dalle sonde DISEN-Sensor / Lohand alimentano in tempo reale la console operativa. I parametri virtuali sono stimati dal modello ML, pareato con i campioni di laboratorio.

Parametro	Tipo	Sensore / fonte	Riferimento normativo
pH	Misurato	DISEN DS510	D.Lgs. 152/2006 Tab. 1B (6.5–8.5)
ORP	Misurato	DISEN DS525	—
Conducibilità	Misurato	DISEN DS480	Operatore (≤ 55 mS/cm)
Torbidità	Misurato	DISEN DSS410	D.Lgs. 152/2006 Tab. 1B (≤ 5 NTU)
Oil-in-water	Misurato	DISEN DS530	D.Lgs. 152/2006 Tab. 1B (≤ 1.0 mg/L)
IPA	Misurato	DISEN DS810	Dir. 2008/105/CE
Nitrati	Misurato	DISEN DSX260	D.Lgs. 152/2006
Clorofilla	Misurato	DISEN ottico	—
COD · BOD · TSS	Virtuale (ML)	Modello ML + LH-DC18	D.Lgs. 152/2006
Pb · Cd · Hg · Cu	Virtuale (ML)	Modello ML + lab	Dir. 2008/105/CE · MARPOL
Zn · Ni · As · Cr	Virtuale (ML)	Modello ML + lab	Dir. 2008/105/CE · MARPOL

TECNOLOGIA

Open source, EU-hosted, audit-ready.

Nessun lock-in proprietario. Niente Google Maps, niente Mapbox, niente cloud extra-UE. La piattaforma gira su un singolo host docker-compose o in stack Swarm.

Livello	Tecnologia
Backend	PHP 8.3 + Yii2 advanced (tier api/ · backend/ · common/ · console/)
Database	MariaDB 10 con partitioning su deployed_sensor_data
Queue	yiisoft/yii2-queue + AMQP → RabbitMQ
MQTT	Mosquitto + php-mqtt/client
AI	openai-php/client per insight feed e i18n
Formule	nxp/math-executor (Parameter.formula)
Frontend	Yii2 PHP views, vanilla JS, ApexCharts
Mappe	Leaflet + OpenStreetMap (OSS-only)
Telemetria	OpenTelemetry → Tempo · Loki · Prometheus · Grafana
ML	Python ML scaffold, FastAPI prediction service
Deploy	docker-compose singolo host · Swarmpit stack

SENSORI SUPPORTATI**Hardware testato, integrazione plug-and-play.**

Lavoriamo con due fornitori validati per coprire l'intero spettro parametri marini e industriali. Il livello driver è astratto: aggiungere un nuovo modello richiede un mapping di canale, non una riscrittura.

DISEN-Sensor — Xi'an Desun Uniwill

Catalogo focalizzato su misure online in continuo, con linea dedicata alle applicazioni marine (incluso sistema EGCS scrubber wash water). Sito: <https://disen-sensor.com/product-center/>

Lohand Biological

Catalogo da laboratorio e portable, utile per validazione campionaria e calibrazione dei modelli ML. Sito: <https://www.lohandbio.com/water-quality-test-equipment/>

DEMO LIVE**Marina di Trieste — Strada per Vienna 55/1**

Sito di collaudo TRL 6 dal 2026. 8 sonde attive, oltre 90 giorni di telemetria storica processata.

KPI di riferimento: WQI medio 82/100 · discharge medio 147 m³/giorno · ESG score B+ · trend WQI 30 giorni +1.2 · 12 eventi tipici/giorno.

CONTATTI**Parliamone.**

Per organizzare una demo della piattaforma sul sito di Trieste, o per valutare un deployment nel vostro porto o impianto:

- Email commerciale — commerciale@infordata.it
- Telefono — +39 040 367189
- Numero verde — 800 936 655
- Sede — Strada per Vienna 55/1, 34151 Trieste (TS)

*Infordata Sistemi S.r.l. Società Benefit · P.I. IT00933570327 · ISO 9001:2015 · ISO/IEC 27001:2024
· qualificazione ACN servizi cloud · rating ESG di grado B · Mercato Elettronico della Pubblica
Amministrazione.*