



REGIONE AUTÒNOMA DE SARDIGNA
REGIONE AUTONOMA DELLA SARDEGNA

AGENZIA REGIONALE PRO S'AMPARU DE S'AMBIENTE DE SARDIGNA
AGENZIA REGIONALE PER LA PROTEZIONE DELL'AMBIENTE DELLA SARDEGNA

ARPAS

Direzione generale

APPALTO DI SERVIZI PER L'EROGAZIONE IN MODALITÀ "SOFTWARE AS A SERVICE" DI UN SOFTWARE LIMS (LABORATORY INFORMATION MANAGEMENT SYSTEM)

Allegato 1 al Capitolato Speciale - Parte seconda

Piattaforma a supporto delle attività di monitoraggio dello stato ambientale nell'ambito del Piano di Gestione delle Acque - SIARPAS

Aprile 2023



**REGIONE AUTÒNOMA DE SARDIGNA
REGIONE AUTONOMA DELLA SARDEGNA**

AGENZIA REGIONALE PRO S'AMPARU DE S'AMBIENTE DE SARDIGNA
AGENZIA REGIONALE PER LA PROTEZIONE DELL'AMBIENTE DELLA SARDEGNA

ARPAS

Direzione generale

Sommario

1.	PREMESSE	3
2.	CONTESTO GENERALE	3
2.1.	Monitoraggio delle acque	3
2.1.1.	Stato ambientale	3
2.1.2.	Reti di monitoraggio	4
2.2.	Il processo di monitoraggio delle acque	4
3.	OBIETTIVI E RISULTATI ATTESI	6
4.	DESCRIZIONE DELLA PIATTAFORMA INFORMATICA	6
4.1.	Moduli funzionali	7
4.1.1.	Programmazione monitoraggio	7
4.1.2.	Pianificazione ed esecuzione campionamenti	8
4.1.3.	Gestione monitoraggio e valutazione stato ambientale	8
4.1.4.	Modulo per la gestione dei campioni e delle relative analisi (LIMS)	8
4.1.5.	Produzione report e interfacce flussi informativi	9
4.2.	Architettura e paradigma tecnologico	9

ARPAS
Protocollo Interno N. 2129/2023 del 01-06-2023
Allegato 5 - Class. P.II - Copia Documento



1. PREMESSE

Il presente documento costituisce una sintesi del progetto per la realizzazione del Sistema Informativo ARPAS per la digitalizzazione del processo di monitoraggio delle acque.

2. CONTESTO GENERALE

L'ARPAS supporta le autorità competenti (RAS, Enti Locali, Ministeri, ecc.) nello svolgimento delle attività operative funzionali a stabilire/conformare agli standard normativi lo "stato" ambientale nell'ambito dei vari procedimenti

A tal fine l'ARPAS effettua il monitoraggio e controllo delle matrici ambientali aria, acqua suolo:

Il monitoraggio è effettuato su «punti» del territorio che subiscono pressioni (ambientali o antropiche) come nel caso delle stazioni delle reti di monitoraggio delle acque,

Il controllo è effettuato su «oggetti» sul territorio che sono fonte di pressioni (prevalentemente antropiche) come nel caso degli impianti industriali o degli impianti autorizzati allo scarico (depuratori e industriali).

Nei monitoraggi ambientali la valutazione coordinata dei dati rilevati sui punti soggetti a pressioni e sulle fonti di pressione consente di stabilire lo stato ambientale rispetto ai parametri fissati dalle norme di riferimento.

Tra i mandati di ARPAS a maggior valenza strategica e complessità operativa ricade il monitoraggio delle acque superficiali e sotterranee disciplinato dalla Direttiva 2000/60/CE, Direttiva Quadro Acque (DQA), per la protezione delle acque superficiali interne, di transizione, costiere e sotterranee; rilevano inoltre la Direttiva 2013/39/UE recepita con D.Lgs n. 172/2015 e la Direttiva 91/676/CEE sull'inquinamento da nitrati provenienti da fonti agricole nonché il Regolamento (CE) n. 401/2009 relativo alla trasmissione dei risultati di monitoraggio.

In particolare, sul territorio assegnato ad ARPAS, che ha una superficie complessiva di circa 24.000 km² insistono:

- oltre 1.400 stazioni di campionamento sulla sola matrice acque, considerando sia le stazioni delle reti di monitoraggio delle acque superficiali e sotterranee (compresa sottorete SVN afferente al monitoraggio della direttiva nitrati) sia i punti di prelievo delle acque di balneazione sui quali (circa metà del totale) l'attività è concentrata su sei mesi/anno (stagione balneare).
- circa 8.000 fonti di pressione afferenti alla filiera industriale nelle varie dimensioni autorizzate a livello regionale.
- oltre 2.200 punti di campionamento afferenti alla rete di controllo delle acque ad uso umano e quasi 1.000 siti interessati dai piani regionali di gestione rifiuti e bonifiche

La Direzione generale Agenzia Regionale del distretto idrografico della Sardegna (**DG-ADIS**) è la Struttura Regionale che supporta l'Autorità di bacino nell'applicazione delle norme previste dalla direttiva 2000/60/CE; i suoi compiti sono quelli di garantire l'unitarietà della gestione delle attività di pianificazione, programmazione e regolazione nel distretto idrografico della Regione.

2.1. Monitoraggio delle acque

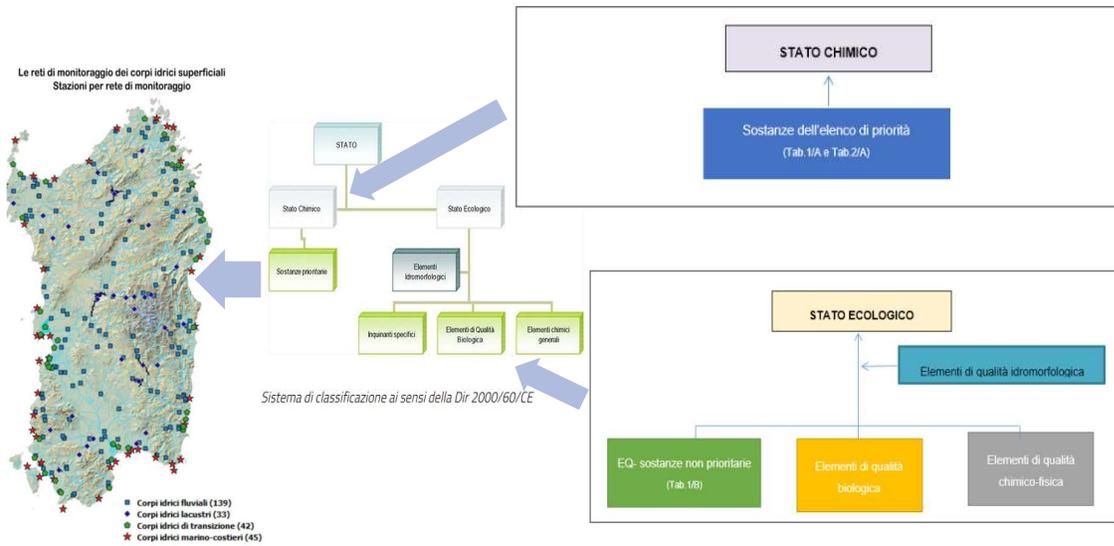
L'obiettivo fondamentale della Direttiva Quadro Acque, Dir. 2000/60/CE (DQA) è quello di raggiungere il buon stato ambientale per tutti i corpi idrici (acque superficiali interne, delle acque di transizione, delle acque costiere e delle acque sotterranee) e a tal fine individua nel **Piano di Gestione del Distretto Idrografico (PdG DIS)** lo strumento per la pianificazione, l'attuazione e il monitoraggio delle attività e delle misure necessarie per il raggiungimento degli obiettivi ambientali e di sostenibilità nell'uso delle risorse idriche.

L'art. 13 della DQA stabilisce che, a partire dal primo ciclo di pianificazione 2010-2015, il PdG DIS venga sottoposto a riesame ed aggiornamento ogni sei anni.

2.1.1. Stato ambientale

Il monitoraggio, di fatto, è finalizzato ad appurare lo "Stato" di qualità delle acque e la classificazione dello Stato Ecologico (SE) e dello Stato Chimico (SC) viene effettuata sulla base delle indicazioni riportate nel D.Lgs. 152/06 come modificato dai decreti DM 260/2010, D.Lgs. 219/10 e D.Lgs. 172/15.





2.1.2. Reti di monitoraggio

Nell'esecuzione del monitoraggio la stazione è il principale «oggetto» di indagine sul territorio, configurandosi così come il nodo focale operativo georeferenziato sul quale convergono le attività e rispetto al quale sono restituiti i risultati attraverso le codifiche della nomenclatura ufficiale, funzionale ad alimentare attraverso ISPRA il Nodo Nazionale WISE del sistema informativo SINTAI con i dati dei risultati.

Gli «oggetti» delle reti di monitoraggio afferiscono a:

- **ADIS:** partendo dal riesame ed aggiornamento del Piano di Gestione del Distretto Idrografico della Sardegna definisce sui corpi idrici individuati le stazioni sulle quali effettuare i programmi di monitoraggio dello stato di qualità delle acque anche ai fini della determinazione continua del bilancio idrico e della salvaguardia della sicurezza dei cittadini in condizioni di crisi e successiva emergenza idrica, concordandone l'attuazione con l'ARPAS;
- **ARPAS:** definite con ADIS le stazioni oggetto di monitoraggio, individua e gestisce i punti di campionamento in funzione degli obiettivi operativi del monitoraggio.

2.2. Il processo di monitoraggio delle acque

Il monitoraggio operativo, affidato ad ARPAS con DGR 53/22 del 04/12/2009 in attuazione del quadro normativo regionale e nazionale che disciplina il rilevamento dello stato di qualità dei corpi idrici, è un processo ciclico che si svolge a step, ciascuno dei quali coinvolge diversi attori, descritti nel seguito. Nel diagramma seguente è rappresentato il processo relativo al monitoraggio delle acque superficiali e sotterranee, che per rilevanza strategica, dimensione e complessità organizzativa, è stato individuato per costituire la base della piattaforma digitale, la quale potrà essere estesa a tutte le altre attività di monitoraggio e controllo.



Nell'arco di ciascuna annualità l'ARPAS effettua su ciascuna delle stazioni di campionamento delle Reti una serie di verifiche. Da ciascuna verifica scaturiscono una serie attività:

- Misure di campo (rilevazione in situ di grandezze fisiche o osservazione di stati fisici)
- Prelievo campioni su matrici di vario tipo destinati ad analisi di laboratorio.
- Analisi in campo e in laboratorio
- Valutazione integrata e puntuale dei risultati analitici con le misure e analisi di campo

Il monitoraggio delle acque è un processo dinamico il cui programma operativo si sviluppa su frequenze temporali differenziate da norma (mese, trimestre, bimestre, ecc.) e dinamiche di indagine che devono tenere conto di molteplici fattori, fra i quali possono incidere fattori quali i risultati del monitoraggio del periodo precedente o le condizioni dei punti di campionamento (secca, piena, ecc.) e coinvolge diversi attori:

- **DG-ADIS - Direzione generale Agenzia Regionale del distretto idrografico della Sardegna:** uniformità nella gestione delle attività di pianificazione, programmazione, regolazione dei bacini idrografici della struttura tecnica per l'applicazione delle norme previste dalla DQA
- **ARPAS DTS-CMVA - Direzione Area Tecnica Scientifica - Servizio Controlli, Monitoraggio e Valutazione Ambientale:** pianificazione delle attività di monitoraggio di concerto con DTS-RLMC, effettuazione delle valutazioni sui dati ambientali rilevati dalle strutture operative territoriali e sui risultati analitici prodotti dalla rete dei laboratori, trasmissione dei rapporti ai soggetti esterni (ADIS, Assessorato Ambiente, etc.)
- **ARPAS DTS – Servizio RLMC - Direzione Area Tecnica Scientifica – Servizio Rete Laboratori e Misure in Campo:** pianificazione e gestione di concerto con DTS-CMVA delle attività di analisi sulle diverse matrici interessate in conformità con gli obiettivi di monitoraggio e con le procedure per la gestione della qualità nella produzione dei risultati analitici.
- **ARPAS Dipartimenti territoriali –** programmazione operativa di Struttura ed esecuzione delle attività in campo: misure ed analisi di campo e prelievo campioni da sottoporre ad analisi
- **ALTRI SOGGETTI:**
 - o ENAS, attività di campionamento degli invasi e analisi (protocollo di collaborazione);
 - o Ditte appaltatrici: attività di campo non effettuabili dai Dipartimenti ARPAS
 - o Laboratori esterni: analisi di laboratorio non effettuabili dai laboratori ARPAS

Nella gestione del processo di monitoraggio vi sono alcune criticità importanti, le quali, oltre ad erodere forza lavoro ARPAS suppletiva rispetto quella a che sarebbe invece sufficiente ove il processo operativo fosse interamente digitalizzato - non consentono di produrre i dati di monitoraggio in maniera tempestiva e coerente con le finalità del medesimo, in primis l'osservazione e valutazione continua dei dati sia per ARPAS che, soprattutto, per ADIS:

- Anagrafiche disomogenee e non centralizzate con disallineamento fra aggregati analitici programmati da norma e pacchetti analitici LIMS (*Laboratory Information Management System*), base dati delle stazioni e dei punti di campionamento gestita su file .xls e replicata nei vari Sistemi Informativi ARPAS e discrasie materiali nella nomenclatura determinate anche dalle diverse finalità del dato (normativa monitoraggi vs procedure di qualità dei laboratori).
- Mancanza di interoperabilità digitale tra i diversi reparti operativi e procedure adottate.
- Utilizzo di file Excel quale principale strumento di pianificazione/programmazione e scambio informazioni con conseguenti problemi di coerenza dei dati, tracciamento modifiche, trattamento del dato, tempistica.
- Inserimento manuale dei dati con conseguenti errori in fase di imputazione e maggior impiego di tempo lavoro.
- Dilatazione della tempistica di restituzione del dato.
- Difficoltà nella definizione di un quadro programmatico per l'acquisizione di materiali di consumo di campo e di laboratorio specifici per la filiera dei monitoraggi e nella pubblicazione sistematica, verso l'esterno, dei dati ambientali prodotti.

3. OBIETTIVI E RISULTATI ATTESI

L'obiettivo strategico del progetto è costituito da una graduale e progressiva **innovazione dei processi operativi legati alle attività di monitoraggio delle acque a cura dell'ARPAS** in un'ottica di maggiore efficienza ed efficacia al fine di permettere una migliore interazione con il soggetto committente e i suoi sistemi informativi, attraverso un migliore uso delle risorse strumentali e la valorizzazione delle professionalità dell'Agenzia, grazie anche alla riduzione di attività manuali ridondanti, al momento sia in capo ad ARPAS che ad ADIS. Obiettivo del progetto è quindi dotare sia ARPAS, quale soggetto operativo, di uno strumento in grado di raccogliere, gestire e fornire, in ottica di cooperazione applicativa dei servizi web, sia per il popolamento dei sistemi informativi di ADIS, che per l'aggiornamento del Piano di Gestione del Distretto Idrografico della Sardegna.

Elemento essenziale di questi interventi è la realizzazione di una **piattaforma digitale** incentrata sulle informazioni, e i relativi flussi di dati, connesse alle attività istituzionali dell'Agenzia, con l'obiettivo di costituire un'infrastruttura di dati coerente e aperta a tutti gli attori e, in particolare, verso il sistema **CEDOC** dell'Agenzia Regionale del Distretto Idrografico della Sardegna (ADIS), anche per la trasmissione al **SINTAI** (Sistema Informativo Nazionale per la Tutela delle Acque Italiane) di ISPRA nei formati WISE-SoE, etc.

E' funzionale agli **scopi operativi e informativi di ARPAS e della Regione** – nei rispettivi ruoli funzionali all'attuazione delle politiche ambientali della Regione Sardegna - realizzare un'unica piattaforma software per **la gestione operativa di tutte le fasi del monitoraggio, dalla programmazione fino alla reportistica tecnica**, passando per le **attività di campionamento ed esecuzione delle analisi nella rete dei laboratori**, per uniformare dati e procedure, velocizzare i tempi di elaborazione e pianificazione, al fine di consentire una maggiore qualità dei dati, tempestività nella produzione e trasmissione, efficacia dell'intero processo e condivisione del medesimo in fase attuativa-operativa.

Come meglio descritto nel seguito, per la piattaforma da sviluppare sarà richiesta una forte integrazione con il CEDOC con particolare riferimento all'allineamento delle anagrafiche, alla necessaria coerenza semantica e logica delle entità gestite nei due sistemi, e quindi al corretto e continuo flusso delle informazioni. L'evoluzione del CEDOC e lo sviluppo della soluzione proposta da ARPAS dovranno pertanto avvenire in maniera strettamente coordinata.

4. DESCRIZIONE DELLA PIATTAFORMA INFORMATICA

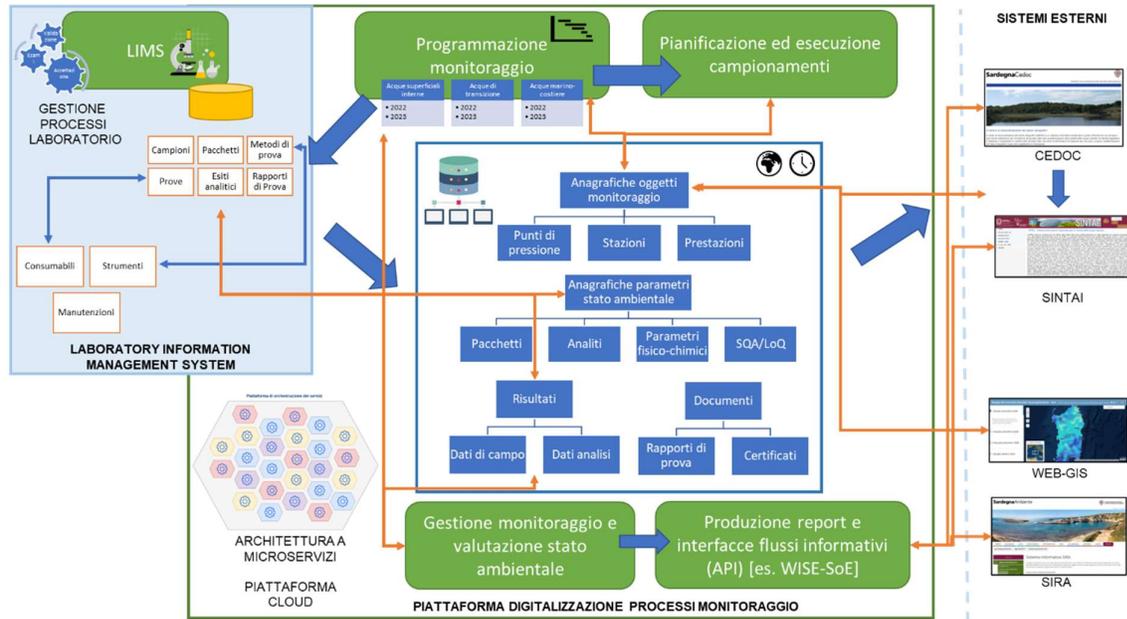
La piattaforma deve consentire la gestione **informatizzata** di tutte le fasi di monitoraggio, dalla programmazione alla rilevazione e produzione dei dati mediante moduli applicativi per:

- **Programmazione delle campagne di monitoraggio**
- **Pianificazione uscite di campo e gestione carichi per Struttura**
- **Campionamento, misure ed analisi di campo**
- **Accettazione dei campioni delle diverse matrici, analisi e restituzione dei risultati analitici (integrazione con il **Laboratory Information Management System - LIMS**)**
- **Puntuale integrazione fra dati di campo e dati analitici**
- **Validazione, produzione e distribuzione e trasmissione dati agli stakeholders**

utilizzando

- **Anagrafiche centralizzate e condivise**
- **Strumenti evoluti di rappresentazione GIS**
- **Architettura incentrata sui dati ed aperta per la cooperazione applicativa verso altri sistemi esterni e cloud compliant**
- **Strumenti di reportistica, analisi dati e visualizzazione dati**

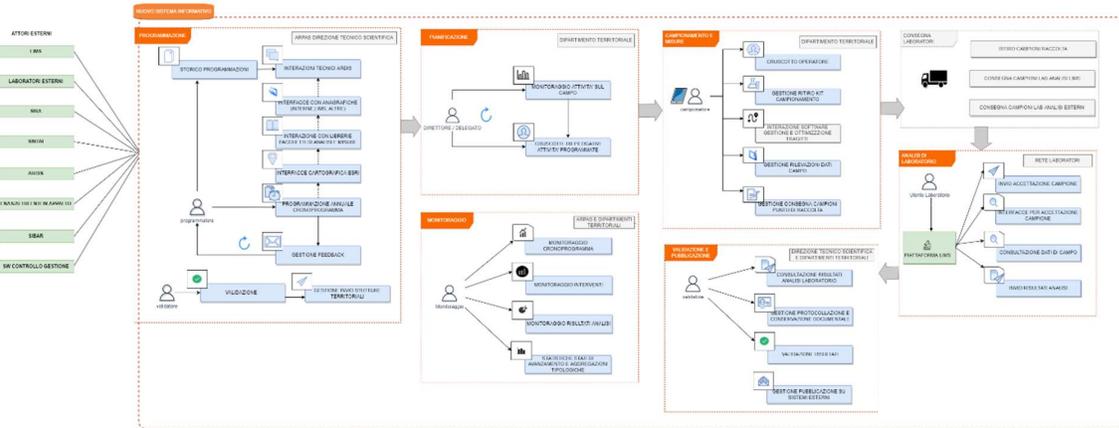
La figura seguente delinea le diverse aree funzionali presenti all'interno del sistema e le loro interazioni.



4.1. Moduli funzionali

La figura seguente rappresenta sinteticamente lo schema funzionale della piattaforma così come concepita in fase preliminare:

ARPAS. Schema Flusso Funzionale



Nei seguenti paragrafi sono descritti i singoli moduli funzionali di cui è composta la piattaforma per il monitoraggio acque.

4.1.1. Programmazione monitoraggio

Il modulo deve consentire la gestione informatizzata della fase di programmazione:

- Programmazione attività analitiche e di campionamento
- Gestione gruppi e sostanze con interfacciamento con il modulo LIMS
- Storizzazione versioni
- Workflow di condivisione del piano di monitoraggio
- Prospetti di riepilogo, filtri e viste e funzioni di ricerca in funzione delle esigenze degli stakeholders
- Modulo Pianificazione ed esecuzione dei campionamenti
- Gestione monitoraggio e valutazione stato ambientale
- Produzione report e interfacce flussi informativi
- Interfaccia GIS per la consultazione dei dati relativi alla programmazione



4.1.2. Pianificazione ed esecuzione campionamenti

Condivisione in tempo reale delle attività operative programmate:

- Interfaccia GIS con analisi e campionamenti programmati
- Riepiloghi attività di campionamento in capo alle singole Strutture
- Riepiloghi attività analitiche in capo ai singoli Laboratori
- Potenziale interfacciamento con strumenti di calcolo tragitti e percorsi
- Potenziale interfacciamento magazzino materiali di consumo (contenitori, kit campo, ecc.)

Supporto digitale alle attività di campo:

- Strumenti software per l'acquisizione di dati e informazioni relative alle grandezze fisiche e di contesto rilevabili e rilevati direttamente in campo
- Prospetti di riepilogo temporali relativi ad attività, stazioni e campionamenti previsti
- Archiviazione su banca dati centralizzata e gestione di dati e informazioni relative ai dati analitici, fisici e di contesto rilevabili e rilevati direttamente in campo
- Stampa etichette campioni, elenco dotazioni, materiali e strumenti necessari per il prelievo
- Stampa rapporti/verbali
- Schede di campo digitali integrate con il flusso "campo>accettazione LIMS".

4.1.3. Gestione monitoraggio e valutazione stato ambientale

- Gestione fase di validazione dati verso ADIS
- Trasmissione dati in cooperazione applicativa attraverso un processo continuo in corso di sessennio per condividere con ADIS l'avanzamento dei lavori, sulla base dei risultati analitici gestiti attraverso il modulo specifico;
- Produzione report funzionali alla trasmissione dati prevista da normativa;
- Condivisione e pubblicazione dati;
- Supporto per la creazione e trasmissione dei report WISE-SoE in accordo con gli standard previsti.

4.1.4. Modulo per la gestione dei campioni e delle relative analisi (LIMS)

Il modulo LIMS deve consentire la gestione **informatizzata** e integrata dei campioni, delle aliquote e della nomenclatura delle singole sostanze/analiti, in piena coerenza con la Direttiva Quadro Acque e norme correlate, per tutte le matrici legate al monitoraggio dei corpi idrici (acque, sedimenti, biota) nelle diverse finalità di classificazione per la valutazione dello stato, all'interno dei processi operativi analitici della rete dei laboratori ARPAS, secondo le diverse fasi e in coerenza con la gestione della qualità secondo la norma ISO 17025. In particolare, con riferimento ai campioni nonché singole sostanze/analiti gestiti nell'ambito del monitoraggio, deve fornire le seguenti funzionalità:

- *Integrazione delle **anagrafiche dei punti di prelievo dei campioni**, sulla base delle stazioni appartenenti alle reti di monitoraggio dei diversi ambienti (acque superficiali, acque sotterranee, etc.); tali anagrafiche sono gestite nell'ambito della piattaforma complessiva di monitoraggio, in maniera coordinata con i sistemi esterni, in particolare il CEDOC;*
- *Gestione delle **anagrafiche dei pacchetti, nomenclatura sostanze/analiti in piena coerenza con la Direttiva Quadro Acque nelle diverse finalità di classificazione per la valutazione dello stato, gestione dei metodi di prova, etc. in integrazione con gli strumenti e i relativi standard analitici**; in maniera analoga al punto precedente, le anagrafiche dei parametri chimico-fisici e dei parametri analitici gestiti in laboratorio devono essere gestite in maniera integrata nell'ambito della piattaforma complessiva di monitoraggio, e coerentemente con i requisiti di interoperabilità con il CEDOC e i flussi informativi WISE;*
- *Gestione del **ciclo di vita del campione e relative aliquote**:*
 - *Accettazione*
 - *Smistamento*
 - *Preparazione ed esecuzione analisi*
 - *Validazione dei controlli e dei campioni*
 - *Produzione risultati analitici*



- **Gestione preparati standard correlati ai diversi pacchetti analitici**

Il modulo LIMS dovrà essere integrato, tramite interfacce di cooperazione applicativa, con tutte le altre componenti della piattaforma digitale per il monitoraggio delle acque.

4.1.5. Produzione report e interfacce flussi informativi

Strumenti per l'analisi continua dei risultati della attività di monitoraggio:

- Dashboard di riepilogo
- Rappresentazioni GIS dei campionamenti e risultati prodotti
- Reportistica ed estrazione dati
- Comparazione e contabilizzazione programmato e realizzato, anche per interfacciamento altri Sistemi
- Supporto alla nuova programmazione

Interfacce di cooperazione per la condivisione dei dati in tempo reale o differito verso il CEDOC o altri sistemi regionali.

4.2. Architettura e paradigma tecnologico

La piattaforma digitale deve essere realizzata, nelle sue varie componenti funzionali, come una piattaforma ad-hoc modellata sulle esigenze specifiche di ARPAS per quanto attiene al processo di monitoraggio e delle esigenze di ADIS per le fasi di definizione dei programmi e di validazione e condivisione/trasmisione dei dati in continuo.

La realizzazione dovrà essere coerente con quanto previsto dalla normativa e linee guida AGID e sinteticamente riepilogato sotto.



Progettato per il cloud:

- La progettazione del nuovo sistema informativo ARPAS segue le indicazioni Comunitarie e Nazionali (AGID) in materia di adozione da parte della PA di soluzioni e servizi di cloud computing e alle strategie cloud first.
- Un sistema informativo progettato nativamente per il cloud in grado di sfruttare i servizi messi a disposizione dal provider scelto.
- Utilizzo di piattaforme di orchestrazione dei servizi in grado di introdurre un ulteriore livello di astrazione rispetto al cloud provider sottostante ed evitare fenomeni di lock in

Architettura a microservizi:

- Composizione di moduli atomici e specializzati che comunicano tra loro per massimizzare scalabilità, riuso componenti e manutenibilità