



UNIONE EUROPEA



REPUBBLICA ITALIANA



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

Direzione generale della Centrale regionale di committenza
Servizio forniture e servizi

**Procedura aperta informatizzata per l'affidamento della
progettazione e realizzazione di un data lake e degli strumenti di data
analysis e data visualization per l'Osservatorio del Turismo,
Artigianato e Commercio.**

**POR FESR 2014/2020 - Azione 2.2.2 - Evoluzione della piattaforma
SardegnaTurismo e dell'Osservatorio del Turismo, Artigianato e
Commercio**

CIG 7459751D41

CUP E71B16000470009

**Allegato 1
Capitolato speciale d'appalto**



UNIONE EUROPEA



REPUBBLICA ITALIANA



REGIONE AUTÒNOMA DE SARDIGNA
REGIONE AUTONOMA DELLA SARDEGNA
PRESIDÈNZIA
PRESIDENZA

Direzione generale della Centrale regionale di committenza
Servizio forniture e servizi

1. Oggetto dell'appalto	6
2. Descrizione del contesto	6
3. Descrizione della fornitura	17
1_PROG - Progettazione e realizzazione data lake	18
Descrizione dello stato dell'arte	19
Descrizione della fornitura 1_PROG	23
Approcci Metodologici	30
Tecnologie di riferimento	31
2_DATA - Acquisizione dati e loro integrazione	32
3_ANALISI - Realizzazione processi ed algoritmi di analisi dati e disseminazione risultati	42
Scenario	42
Ciclo di vita del dato	43
Fase di raccolta	44
Fase di elaborazione	44
Fase di test e messa in produzione dei risultati	45
Fase di data visualization e data dissemination	45
Schede di attività	47
Casi di studio	49
4. Modalità operative di realizzazione della fornitura	52
Forniture del progetto	55
Fase di Elaborazione	56
Fase di Costruzione	57



UNIONE EUROPEA



REPUBBLICA ITALIANA



REGIONE AUTÒNOMA DE SARDIGNA
REGIONE AUTONOMA DELLA SARDEGNA
PRESIDÈNZIA
PRESIDENZA

Direzione generale della Centrale regionale di committenza
Servizio forniture e servizi

Fase di Transizione	58
5. Tempi attesi di esecuzione	62
6. Corrispettivi e condizioni di fatturazione	63
7. Livelli di servizio (SLA)	66
8. Penalità e recesso dal contratto	68
9. Competenze, esperienze e qualificazione del team di progetto	70
10. Documentazione	73
11. Collaudo	74
12. Divieto di sospensione dei servizi	74
13. Regolamento Generale sulla Protezione dei Dati (UE/2016/679)	75
14. Esonero responsabilità	75



UNIONE EUROPEA



REPUBBLICA ITALIANA



REGIONE AUTÒNOMA DE SARDIGNA
REGIONE AUTONOMA DELLA SARDEGNA
PRESIDÈNZIA
PRESIDENZA

Direzione generale della Centrale regionale di committenza
Servizio forniture e servizi

Acronimi e sigle

Acronimo/sigla	Significato
RAS	Regione Autonoma della Sardegna
ICT	Information and Communication Technology
RdO	Richiesta di Offerta
CMS	Content Management System
QA	Quality Assurance
SLA	Service Level Agreement
PAAS	Platform As A Service
API	Application Programming Interface
HW	Hardware
UX	User eXperience
UXA	User eXperience Analysis
VM	Virtual Machine
CSR	Centro Servizi Regionale (infrastruttura RAS)
AWS	Amazon Web Services
ANAC	Autorità Nazionale Anticorruzione
RTI	Raggruppamento Temporaneo di Imprese
ESB	Enterprise Service Bus
CRM	Customer Relationship Management
SUAPE	Sportello Unico per le Attività produttive e per l'edilizia
CRUD	Create Read Update Delete
WS	Web Service
REST	Representational State Transfer
ETL	Extract Transform Load
POA	Piano Operativo delle Attività
PoC	Proof of Concept
AUP	Agile Unified Process
NFD	Nuova Fonte Dati
NPE	Nuova Pipeline di Elaborazione
MPR	Mini Progetto Realizzativo
MPO	Mini Piano Operativo

Progettazione e realizzazione di un data lake e degli strumenti di data analysis e data visualization per l'Osservatorio del Turismo,
Artigianato e Commercio

POR FESR 2014/2020 - Azione 2.2.2 - Evoluzione della piattaforma SardegnaTurismo e dell'Osservatorio del Turismo,
Artigianato e Commercio

CIG 7459751D41 CUP E71B16000470009

Capitolato speciale d'appalto

4/75



UNIONE EUROPEA



REPUBBLICA ITALIANA



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

Direzione generale della Centrale regionale di committenza
Servizio forniture e servizi



UNIONE EUROPEA



REPUBBLICA ITALIANA



REGIONE AUTÒNOMA DE SARDIGNA
REGIONE AUTONOMA DELLA SARDEGNA
PRESIDÈNZIA
PRESIDENZA

Direzione generale della Centrale regionale di committenza
Servizio forniture e servizi

1. Oggetto dell'appalto

La Regione Autonoma della Sardegna, Servizio forniture e servizi della Direzione generale della Centrale regionale di committenza, di seguito denominata anche "Stazione appaltante", ha indetto una procedura aperta informatizzata per l'affidamento del servizio di **progettazione e realizzazione di un data lake e degli strumenti di data analysis e data visualization per l'Osservatorio del Turismo, Artigianato e Commercio**, nell'ambito dell'azione 2.2.2 del POR FESR 2014/2020 e, nello specifico, dell'Operazione "*Evoluzione della piattaforma SardegnaTurismo e dell'Osservatorio del Turismo, Artigianato e Commercio*".

L'affidamento di cui al presente Capitolato avverrà tramite ai sensi dell'art.60 del D.Lgs 50/2016 e l'aggiudicazione avverrà in base al criterio **dell'offerta economicamente più vantaggiosa** ai sensi dell'art. 95 del D.Lgs n. 50/2016.

2. Descrizione del contesto

Con l'attuazione del progetto SardegnaTurismo, finanziato con il POR FESR 2007/2013 – Linea di Attività 4.2.4.b, l'Assessorato del Turismo, Artigianato e Commercio - Servizio Sistemi Informativi ha realizzato e messo in uso la piattaforma tecnologica SardegnaTurismo. Le applicazioni che costituiscono la piattaforma sono state oggetto di specifici affidamenti ma sono tra loro connesse ed interoperabili e fanno riferimento dal punto di vista tecnologico ad una comune infrastruttura di erogazione.

Successivamente, nell'ambito del Programma Operativo Regionale (POR) FESR Sardegna 2014/2020 - Asse II Agenda Digitale – Azione 2.2.2, la Giunta Regionale della Sardegna ha programmato il finanziamento dell'Operazione "*Evoluzione della piattaforma SardegnaTurismo e dell'Osservatorio del Turismo, Artigianato e Commercio*".

Progettazione e realizzazione di un data lake e degli strumenti di data analysis e data visualization per l'Osservatorio del Turismo,
Artigianato e Commercio

POR FESR 2014/2020 - Azione 2.2.2 - Evoluzione della piattaforma SardegnaTurismo e dell'Osservatorio del Turismo,
Artigianato e Commercio

CIG 7459751D41 CUP E71B16000470009

Capitolato speciale d'appalto

6/75



UNIONE EUROPEA



REPUBBLICA ITALIANA



REGIONE AUTÒNOMA DE SARDIGNA
REGIONE AUTONOMA DELLA SARDEGNA
PRESIDÈNZIA
PRESIDENZA

Direzione generale della Centrale regionale di committenza
Servizio forniture e servizi

L'amministrazione precedente ha pertanto la necessità di potenziare e far evolvere i sistemi realizzati nell'ambito del POR FESR 2007/2013, anche attraverso le risorse messe a disposizione dall'attuale ciclo di programmazione 2014/2020.

La piattaforma è attualmente ospitata su infrastrutture Cloud AWS, Acquia Drupal e CSR. Queste diverse infrastrutture saranno integrate nel prossimo futuro in un Cloud Ibrido Multi-Tenant la cui progettazione è in capo alla Società in-house SardegnaIT.

Le applicazioni della piattaforma SardegnaTurismo e dell'Osservatorio del Turismo, Artigianato e Commercio costituiscono un "ecosistema" informativo complesso in fase di evoluzione le cui principali componenti sono rappresentate di seguito:

- **Portale SardegnaTurismo** (www.sardegnaturismo.it), portale turistico ufficiale della Regione Sardegna, accoglie tutte le informazioni su punti di interesse, eventi, articoli di approfondimento e strutture ricettive presenti in Sardegna. Il sistema è ospitato su piattaforma Acquia Drupal la cui infrastruttura è costituita dai seguenti macrocomponenti:
 - Varnish cache (sistema di caching lato frontend www.varnish-software.com)
 - Apache Solr (motore di indicizzazione dei contenuti www.lucene.apache.org/solr);
 - Database (MySQL)
 - CMS Drupal (Content Management System <https://www.drupal.org/>)

- **L'Area Operatori (AO)**, <http://operatori.sardegnaturismo.it/>, applicazione web Drupal che costituisce un canale di comunicazione tra le diverse categorie di operatori turistici sul territorio regionale e la RAS. L'AO è l'hub di accesso ai vari servizi disponibili per gli operatori; consente a questi ultimi di gestire il proprio profilo anagrafico e



UNIONE EUROPEA



REPUBBLICA ITALIANA

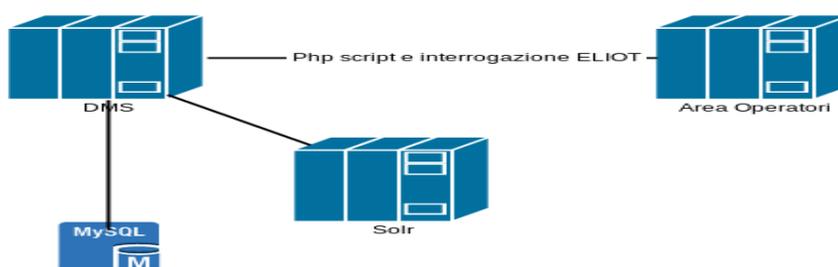


REGIONE AUTÒNOMA DE SARDIGNA
REGIONE AUTONOMA DELLA SARDEGNA
PRESIDÈNZIA
PRESIDENZA

Direzione generale della Centrale regionale di committenza
Servizio forniture e servizi

commerciale e costituisce lo strumento attraverso il quale conferire contenuti certificati e qualificati, anche in chiave di dematerializzazione delle procedure e di redazione diffusa (foto, eventi, punti di interesse). Il sistema in produzione è ospitato su piattaforma CSR mentre l'ambiente di sviluppo è ospitato su Cloud AWS. Il sistema AO ha inoltre lo scopo di gestire le autorizzazioni dei diversi soggetti e operatori in ambito turistico ed espone tali autorizzazioni mediante API REST agli altri sistemi della piattaforma.

- Il **Destination Management System (DMS)**, piattaforma tecnologica per la promocommercializzazione della destinazione turistica; consente agli operatori il caricamento della propria anagrafica commerciale e delle proprie offerte, esposte tramite API, per la vendita attraverso diversi canali, istituzionali e non. Il sistema supporta il caricamento delle offerte per dieci differenti tipologie di prodotto ed integra funzionalità finalizzate all'attivazione di partnership commerciali tra gli operatori. Il sistema, ospitato su Cloud AWS, è una applicazione web sviluppata in PHP con database MySQL, basata su Apache Http Server e Solr. Nella figura seguente si riporta lo schema architetturale del sistema.



- Il **SIRED**, <https://sired.sardegnaturismo.it/>, è un sistema informativo di raccolta ed

Progettazione e realizzazione di un data lake e degli strumenti di data analysis e data visualization per l'Osservatorio del Turismo, Artigianato e Commercio

POR FESR 2014/2020 - Azione 2.2.2 - Evoluzione della piattaforma SardegnaTurismo e dell'Osservatorio del Turismo, Artigianato e Commercio

CIG 7459751D41 CUP E71B16000470009

Capitolato speciale d'appalto

8/75



UNIONE EUROPEA



REPUBBLICA ITALIANA



REGIONE AUTÒNOMA DE SARDIGNA
REGIONE AUTONOMA DELLA SARDEGNA
PRESIDÈNZIA
PRESIDENZA

Direzione generale della Centrale regionale di committenza
Servizio forniture e servizi

elaborazione dei dati sul movimento turistico e sulla capacità ricettiva fornito dalla RAS alle Province ed alle strutture ricettive anche per adempiere con maggiore semplicità ed efficienza all'obbligo statistico verso l'ISTAT. Il SIREDD infatti innova le modalità di raccolta ed elaborazione dei dati relativi alle indagini ISTAT sul movimento turistico e sulla capacità delle strutture ricettive, ed al tempo stesso raccoglie informazioni ulteriori sulla profilazione del turista. Al SIREDD si collegano tramite web service applicazioni web di analisi e interrogazione del dato, che sono messe a disposizione del pubblico e degli operatori. Il sistema in produzione è ospitato su piattaforma CSR. Nella figura seguente si riporta lo schema architetturale del sistema.



UNIONE EUROPEA

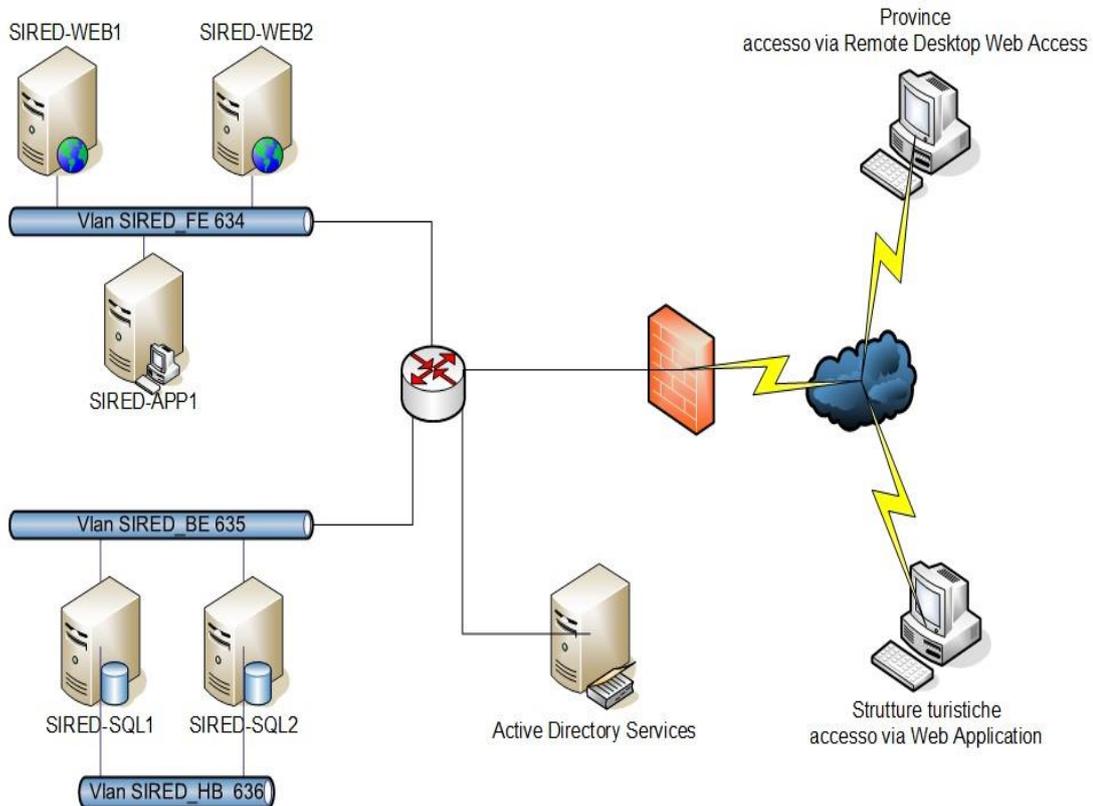


REPUBBLICA ITALIANA



REGIONE AUTÒNOMA DE SARDIGNA
REGIONE AUTONOMA DELLA SARDEGNA
PRESIDÈNZIA
PRESIDENZA

Direzione generale della Centrale regionale di committenza
Servizio forniture e servizi



- Il sito dell'**Osservatorio del turismo**, che raccoglie ed espone in modo organico i dati sul fenomeno turistico in Sardegna (<http://osservatorio.sardegnaturismo.it>) ed i sistemi di data visualization in esso ospitati (<http://osservatorio.sardegnaturismo.it/it/esplora-dati>); questi ultimi sono sistemi interattivi di analisi e visualizzazione dei flussi turistici in Sardegna, basati su dati provenienti dal SIREN.

L'architettura del sistema è costituita da diverse componenti distinte:

- Elasticsearch/Kibana (progetto **dashboard-elasticsearch**)

Progettazione e realizzazione di un data lake e degli strumenti di data analysis e data visualization per l'Osservatorio del Turismo, Artigianato e Commercio

POR FESR 2014/2020 - Azione 2.2.2 - Evoluzione della piattaforma SardegnaTurismo e dell'Osservatorio del Turismo, Artigianato e Commercio

CIG 7459751D41 CUP E71B16000470009

Capitolato speciale d'appalto

10/75



UNIONE EUROPEA



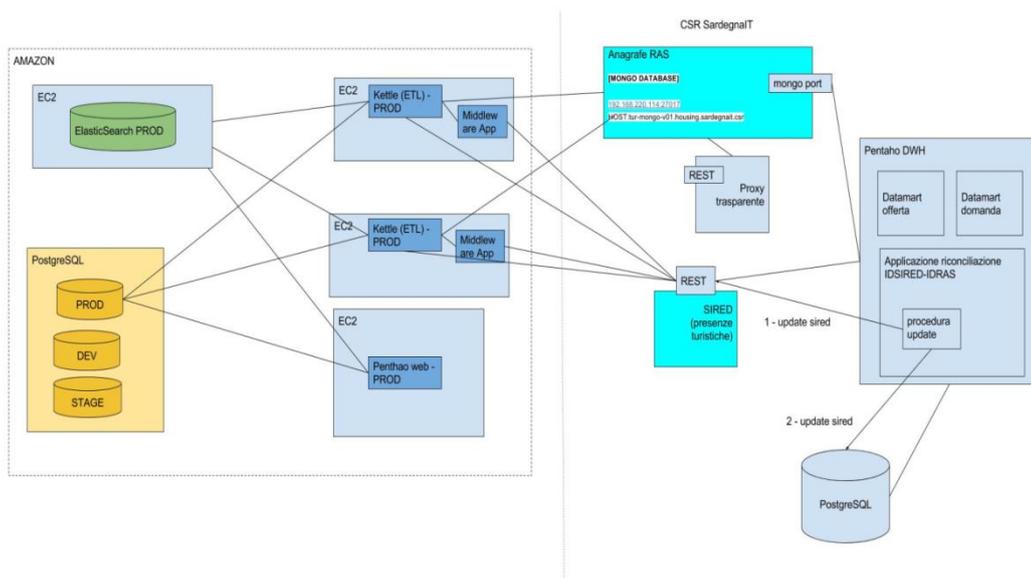
REPUBBLICA ITALIANA



REGIONE AUTÒNOMA DE SARDIGNA
REGIONE AUTONOMA DELLA SARDEGNA
PRESIDÈNZIA
PRESIDENZA

Direzione generale della Centrale regionale di committenza
Servizio forniture e servizi

- Pentaho web (progetto **dashboard-pentaho**)
- Kettle (progetto **dashboard-etl**)
- Proxy server per Pentaho (progetto **dashboard-reverse-proxy**)
- Adapter verso i web service SIRED (progetto **dashboard-sired-adapter**)



Tutti i componenti del sistema dashboard sono installati su container Docker e ospitati su istanze EC2 AWS.

Il sistema ha funzioni di Extraction Transformation and Load (Kettle), data warehouse (Pentaho/Postgresql), indicizzazione (Elasticsearch) e data visualization (Pentaho).

- **Hyperlocal Infopoint Sardegna (HIS):** è un sistema per la raccolta e distribuzione di informazioni iperlocali, che mette a disposizione di territori e comunità geograficamente

Progettazione e realizzazione di un data lake e degli strumenti di data analysis e data visualization per l'Osservatorio del Turismo, Artigianato e Commercio

POR FESR 2014/2020 - Azione 2.2.2 - Evoluzione della piattaforma SardegnaTurismo e dell'Osservatorio del Turismo, Artigianato e Commercio

CIG 7459751D41 CUP E71B16000470009

Capitolato speciale d'appalto

11/75



UNIONE EUROPEA



REPUBBLICA ITALIANA



REGIONE AUTÒNOMA DE SARDIGNA
REGIONE AUTONOMA DELLA SARDEGNA
PRESIDÈNZIA
PRESIDENZA

Direzione generale della Centrale regionale di committenza
Servizio forniture e servizi

definite un insieme di strumenti di redazione diffusa. I contenuti raccolti alimentano un sistema di accoglienza costituito da elementi sia fisici (infotouch, desk e cartellonistica) che virtuali (APP mobile); il sistema attinge ai contenuti prodotti centralmente (p.es. da SardegnaTurismo) secondo una logica top-down, e produce contenuti che nascendo dal basso possono essere riusati centralmente secondo una logica bottom-up. Il sistema, basato su tecnologie Drupal, Elasticsearch, Kibana, Logstash, CiviCRM e Ionic, è ospitato su Acquia Drupal e su Cloud AWS ed è costituito dai seguenti componenti: HCMS, HIS-INFONET, HIS-API, CRM e MONIT.

HCMS

Il componente HCMS sviluppato su Drupal, implementa le funzioni di content management del sistema HIS e fornisce gli ambienti di back office dedicati alla redazione e all'infopoint delle comunità hyperlocal. L'accesso è consentito ai soli utenti autenticati (IdM) e autorizzati (Area Operatori). Il sistema è ospitato su Acquia Drupal.

HIS-INFONET

La componente HIS-INFONET comprende le applicazioni mobile (Here Is Sardinia) disponibili sugli store pubblici e realizzate con tecnologia Ionic su piattaforme iOS e Android, oltre all'applicazione SPA (Single Page Application) visualizzata dai dispositivi infopoint e sviluppata su tecnologia AngularJS.

HIS-API

La componente HIS-API, sviluppata su Drupal ed Elasticsearch, consente l'invocazione di servizi e lo scambio di informazioni tra i diversi attori del sistema HIS. Ogni chiamata API è oggetto di autenticazione mediante sistema OAUTH e, in



UNIONE EUROPEA



REPUBBLICA ITALIANA



REGIONE AUTÒNOMA DE SARDIGNA
REGIONE AUTONOMA DELLA SARDEGNA
PRESIDÈNZIA
PRESIDENZA

Direzione generale della Centrale regionale di committenza
Servizio forniture e servizi

particolare quelle realizzate per la mobile app, contengono le coordinate del dispositivo anonimizzate in fase di memorizzazione.

CRM

Il componente CRM rappresenta il CRM del sistema HIS la cui principale funzione è la raccolta di contatti-utente e l'invio di newsletter. Il CRM utilizzato è CiviCRM, basato su Drupal e consente di utilizzare le metodologie e gli strumenti definiti per il componente HCMS.

MONIT

Il componente MONIT, sviluppato su stack ELK (Elasticsearch+Logstash+Kibana), ha il compito di raccogliere, analizzare, presentare e conservare le informazioni sulle attività svolte dagli altri componenti del sistema Hyperlocal.

La figura seguente illustra l'architettura del sistema.



UNIONE EUROPEA

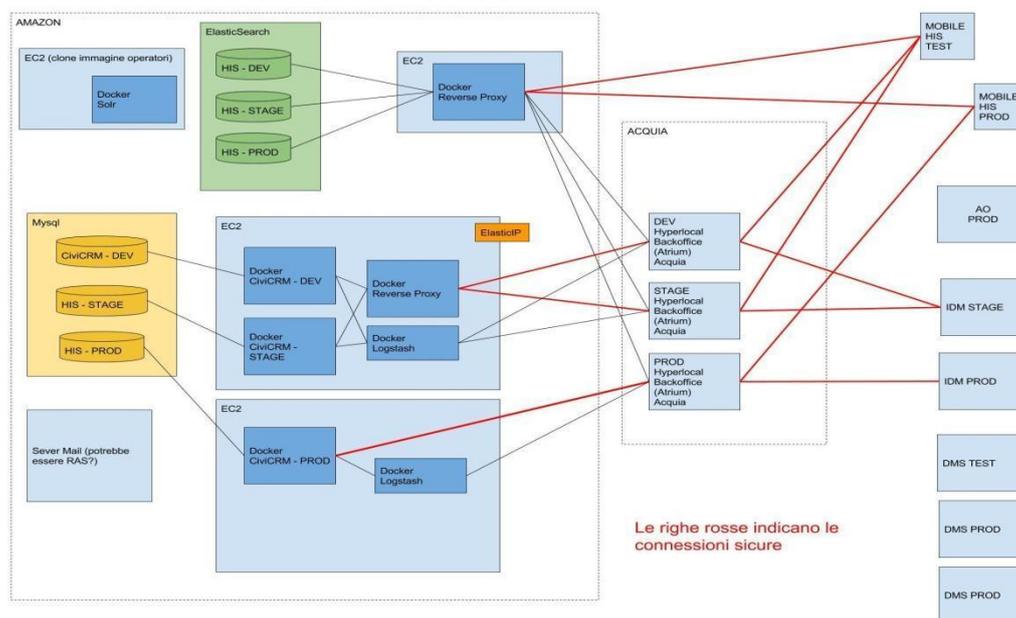


REPUBBLICA ITALIANA



REGIONE AUTÒNOMA DE SARDIGNA
REGIONE AUTONOMA DELLA SARDEGNA
PRESIDÈNZIA
PRESIDENZA

Direzione generale della Centrale regionale di committenza
Servizio forniture e servizi



- **Applicazione gestionale Lestru:** è un software gestionale per strutture ricettive su licenza open source, sviluppato con tecnologie Java. Il software è scaricabile come codice sorgente o sotto forma di installer per Windows e Mac Os X (<http://operatori.sardegnaturismo.it/lestru>).
- **ANAGRAFE DELLE STRUTTURE RICETTIVE:** è il sistema di gestione dell'anagrafe delle strutture ricettive della Sardegna; implementa strumenti di interoperabilità con lo Sportello Unico per le Attività produttive e per l'Edilizia (SUAPE), che consentono di intercettare il flusso di dati certificato proveniente dallo sportello unico.

L'anagrafe delle strutture ricettive si suddivide in due componenti principali:

- un sistema di data integration;
- un sistema di data warehouse

Progettazione e realizzazione di un data lake e degli strumenti di data analysis e data visualization per l'Osservatorio del Turismo, Artigianato e Commercio
POR FESR 2014/2020 - Azione 2.2.2 - Evoluzione della piattaforma SardegnaTurismo e dell'Osservatorio del Turismo, Artigianato e Commercio

CIG 7459751D41 CUP E71B16000470009

Capitolato speciale d'appalto

14/75



UNIONE EUROPEA



REPUBBLICA ITALIANA



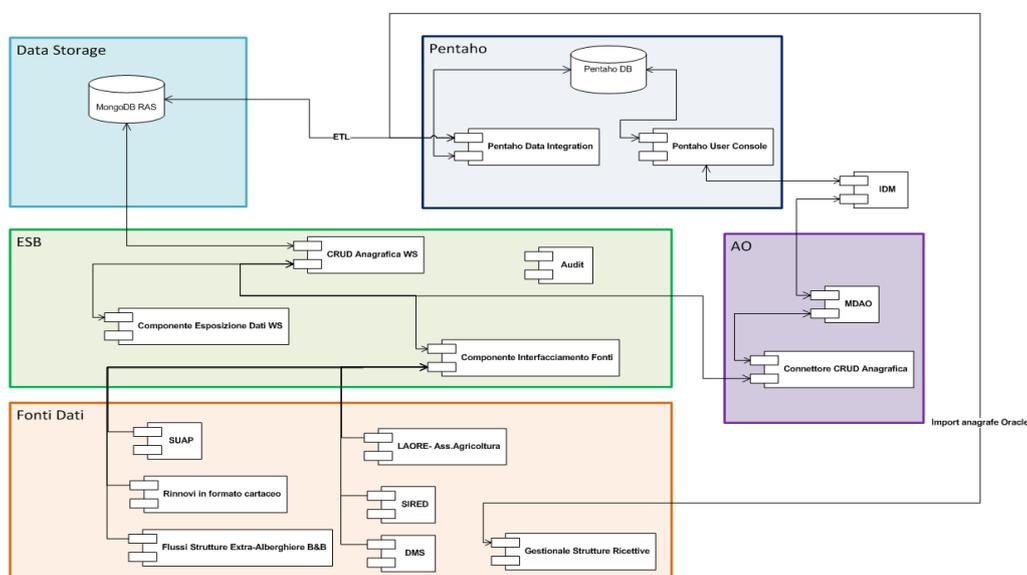
REGIONE AUTÒNOMA DE SARDIGNA
REGIONE AUTONOMA DELLA SARDEGNA
PRESIDÈNZIA
PRESIDENZA

Direzione generale della Centrale regionale di committenza
Servizio forniture e servizi

Data integration

Il sistema di data integration ha lo scopo di raccogliere informazioni sulle strutture ricettive, creare la cartella digitale della struttura ricettiva (che raccoglie tutti i documenti pdf firmati digitalmente), assistere il processo amministrativo di classificazione delle strutture turistico ricettive e gestire le informazioni destinate alla pubblicazione su web per finalità promozionali.

La figura seguente illustra la componente di Data Integration dell'Anagrafe delle strutture ricettive.



Gli elementi funzionali principali del sistema di data integration sono:

- database nosql (MongoDB);
- enterprise service bus (ESB);

Le fonti che alimentano il db provengono dal:

Progettazione e realizzazione di un data lake e degli strumenti di data analysis e data visualization per l'Osservatorio del Turismo, Artigianato e Commercio
POR FESR 2014/2020 - Azione 2.2.2 - Evoluzione della piattaforma SardegnaTurismo e dell'Osservatorio del Turismo, Artigianato e Commercio

CIG 7459751D41 CUP E71B16000470009

Capitolato speciale d'appalto

15/75



UNIONE EUROPEA



REPUBBLICA ITALIANA



REGIONE AUTÒNOMA DE SARDIGNA
REGIONE AUTONOMA DELLA SARDEGNA
PRESIDÈNZIA
PRESIDENZA

Direzione generale della Centrale regionale di committenza
Servizio forniture e servizi

- SUAPE interrogato tramite web service, pdf compilabili e form online
- LAORE (acquisizione informazioni relative agli agriturismi tramite caricamento di fogli excel)
- SIREG (acquisizione dati riguardanti la movimentazione all'interno delle strutture ricettive, le informazioni sono poi utilizzate dal sistema di data warehouse)
- DMS (acquisizione informazioni relative alle offerte e ai prodotti delle strutture ricettive)
- Area Operatori (sincronizzazione tra db delle strutture ricettive e operazioni CRUD in AO mediante sistema asincrono mediato dall'ESB)

L'enterprise service bus ha il compito di:

- esporre delle interfacce che consentano l'accesso e la modifica (CRUD) delle anagrafiche (WS REST e sistema asincrono);
- interfacciarsi con le fonti dei dati (SUAPE, LAORE ecc.)
- esporre dei web service per la fruizione dell'anagrafica (sola lettura) in modalità transparent proxy mappando API esposte dal vecchio gestionale delle Strutture ricettive garantendo la retrocompatibilità.

Il sistema di ESB include inoltre un meccanismo di Audit per tenere traccia delle operazioni svolte. Il modulo Pentaho Data Integration, interconnesso al Data Storage, si occupa di eseguire le procedure ETL per popolare il data mart contenente le analisi sul turismo.

Il refresh dei dati viene eseguito sia in modalità on demand che attraverso dei flussi batch schedulati tramite apposito calendario.

La componente Pentaho User Console rappresenta l'interfaccia web per la consultazione delle analisi da parte dei Key Users. Nella soluzione viene utilizzato PostgreSQL come RDBMS per memorizzare i data mart.



UNIONE EUROPEA



REPUBBLICA ITALIANA



REGIONE AUTÒNOMA DE SARDIGNA
REGIONE AUTONOMA DELLA SARDEGNA
PRESIDÈNZIA
PRESIDENZA

Direzione generale della Centrale regionale di committenza
Servizio forniture e servizi

Data warehouse

Il sistema DWH relativo all'anagrafe delle strutture ricettive consente all'utente abilitato di:

- visualizzare una dashboard di navigazione tra i vari cubi e dimensioni e di poter consultare ed elaborare dei report;
- integrare ed elaborare i dati provenienti dall'anagrafe delle strutture ricettive con quelli del SIRED

I sistema DWH è realizzato su tecnologie Pentaho.

- **ANAGRAFI PROFESSIONI TURISTICHE:** sono gli applicativi Java per la gestione informatizzata delle procedure relative agli albi di Agenzie di Viaggio, Guide Turistiche, Guide Ambientali Escursionistiche, Guide Turistico Sportive.

3. Descrizione della fornitura

Nell'ambito della realizzazione dell'Operazione "**Evoluzione della piattaforma SardegnaTurismo e dell'Osservatorio del Turismo, Artigianato e Commercio**" e stante il contesto precedentemente illustrato, di seguono vengono dettagliati i servizi richiesti:

ID fornitura	Descrizione fornitura	Modalità di rendicontazione	Importi
1_PROG	Progettazione e realizzazione data lake	A corpo	€ 148.708,00

Progettazione e realizzazione di un data lake e degli strumenti di data analysis e data visualization per l'Osservatorio del Turismo, Artigianato e Commercio
 POR FESR 2014/2020 - Azione 2.2.2 - Evoluzione della piattaforma SardegnaTurismo e dell'Osservatorio del Turismo, Artigianato e Commercio
 CIG 7459751D41 CUP E71B16000470009
 Capitolato speciale d'appalto
 17/75



UNIONE EUROPEA



REPUBBLICA ITALIANA



REGIONE AUTÒNOMA DE SARDIGNA
REGIONE AUTONOMA DELLA SARDEGNA
PRESIDÈNZIA
PRESIDENZA

Direzione generale della Centrale regionale di committenza
Servizio forniture e servizi

2_DATA	Acquisizione dati e loro integrazione	A corpo	€ 60.560,00
2_DATA	Acquisizione dati e loro integrazione	A consumo	€ 59.665,00
3_ANALISI	Realizzazione processi ed algoritmi di analisi dati e disseminazione risultati	A consumo	€ 179.356,00

Le modalità di rendicontazione dei servizi previsti, espresse in sintesi nella tabella sopra riportata, sono meglio precisate nel seguito del presente capitolato.

Il fornitore dovrà rilasciare i risultati di ciascuna delle attività svolte sotto forma di deliverable. I deliverable minimi sono definiti nell'Allegato A al presente Capitolato.

Si precisa che non è oggetto della presente fornitura l'erogazione dell'infrastruttura Cloud destinata ad ospitare gli ambienti di sviluppo, stage e produzione del data lake, che sarà a carico di RAS.

1_PROG - Progettazione e realizzazione data lake

Il presente articolo definisce e regola i servizi professionali di progettazione ed implementazione su Cloud di una piattaforma software, di seguito chiamata **data lake**, articolata nei seguenti macro blocchi funzionali:

Progettazione e realizzazione di un data lake e degli strumenti di data analysis e data visualization per l'Osservatorio del Turismo, Artigianato e Commercio
POR FESR 2014/2020 - Azione 2.2.2 - Evoluzione della piattaforma Sardegna Turismo e dell'Osservatorio del Turismo, Artigianato e Commercio
CIG 7459751D41 CUP E71B16000470009
Capitolato speciale d'appalto
18/75



UNIONE EUROPEA



REPUBBLICA ITALIANA



REGIONE AUTÒNOMA DE SARDIGNA
REGIONE AUTONOMA DELLA SARDEGNA
PRESIDÈNZIA
PRESIDENZA

Direzione generale della Centrale regionale di committenza
Servizio forniture e servizi

- un sistema di raccolta e storage dei dati e metadati
- un sistema per il processamento e l'elaborazione di Big Data (Big Data engine)
- un insieme di strumenti deputati all'analisi, visualizzazione e comunicazione dei dati.

I servizi di progettazione ed implementazione del data lake saranno rendicontati a corpo e sono quantificati in € **148.708,00 (centoquarantottomilasettecentootto/00)**. Il sistema di raccolta verrà impiegato per la memorizzazione di tutte le sorgenti di dati di potenziale interesse per l'Assessorato del Turismo, Artigianato e Commercio della Regione Sardegna nel rispetto delle normative vigenti in materia. In particolare il sistema dovrà essere progettato e realizzato nel pieno rispetto del regolamento General Data Protection Regulation (GDPR) (Regulation (EU) 2016/679).

Le fonti di alimentazione del data lake saranno quindi eterogenee e caratterizzate da una molteplicità di formati diversi, come meglio precisato nel seguito.

Il sistema di processamento dovrà consentire le operazioni di pulizia, normalizzazione dei raw data ed elaborazione degli stessi, sia in modalità batch che real time, al fine di renderli compatibili con le metodologie di analisi prescelte.

La piattaforma sarà poi dotata di una infrastruttura deputata all'elaborazione ed all'analisi dei flussi di dati ad hoc o tramite servizi gestiti (ad es. Amazon Machine Learning).

Descrizione dello stato dell'arte

I tradizionali strumenti di memorizzazione ed analisi dei dati sono basati su sistemi di data warehouse e business intelligence. In termini generali un data warehouse può essere definito come un repository centralizzato di dati integrati da una o più sorgenti distinte. Essi memorizzano i dati di un'organizzazione e sono progettati per consentire la produzione di report ed analisi utili a fini decisionali-aziendali.

Progettazione e realizzazione di un data lake e degli strumenti di data analysis e data visualization per l'Osservatorio del Turismo, Artigianato e Commercio

POR FESR 2014/2020 - Azione 2.2.2 - Evoluzione della piattaforma Sardegna Turismo e dell'Osservatorio del Turismo, Artigianato e Commercio

CIG 7459751D41 CUP E71B16000470009

Capitolato speciale d'appalto

19/75



UNIONE EUROPEA



REPUBBLICA ITALIANA



REGIONE AUTÒNOMA DE SARDIGNA
REGIONE AUTONOMA DELLA SARDEGNA
PRESIDÈNZIA
PRESIDENZA

Direzione generale della Centrale regionale di committenza
Servizio forniture e servizi

Negli ultimi anni la produzione di un'imponente mole di dati (Big Data) provenienti dalle fonti più disparate (social media, sensori, dispositivi, etc), unitamente alla nascita di nuove tipologie di dato, ha dato luogo a nuove problematiche con le quali le organizzazioni hanno dovuto scontrarsi. Contestualmente all'esponenziale moltiplicazione del volume di dati prodotti, si è assistito ad un fiorire di tecnologie e tecniche orientate al trattamento ed alla gestione dei Big Data.

Un data lake è un repository per la conservazione di enormi quantità di raw data memorizzati nel loro formato nativo e provenienti da molteplici sorgenti.

A dispetto della apparente somiglianza tra le definizioni fornite, i data warehouse ed i data lake presentano significative differenze che sono sinteticamente riassunte nella tabella seguente:

Data Warehouse	vs	Data Lake
Strutturati, Elaborati	Dati	Strutturati, semi-strutturati, non strutturati, grezzi
Schema on write	Processamento	Schema on read
Costosi per elevati volumi di dati	Storage	Progettati per lo storage a basso costo
Scarsamente agili, configurazione fissa	Agilità	Altamente agili, facilmente riconfigurabile
Tecnologie mature	Sicurezza	Tecnologie in fase di maturazione
Business analyst	Utenti principali	Data scientist ed altri

Analizziamo brevemente il significato delle voci presenti nella tabella:

Progettazione e realizzazione di un data lake e degli strumenti di data analysis e data visualization per l'Osservatorio del Turismo, Artigianato e Commercio

POR FESR 2014/2020 - Azione 2.2.2 - Evoluzione della piattaforma Sardegna Turismo e dell'Osservatorio del Turismo, Artigianato e Commercio

CIG 7459751D41 CUP E71B16000470009

Capitolato speciale d'appalto

20/75



UNIONE EUROPEA



REPUBBLICA ITALIANA



REGIONE AUTÒNOMA DE SARDIGNA
REGIONE AUTONOMA DELLA SARDEGNA
PRESIDÈNZIA
PRESIDENZA

Direzione generale della Centrale regionale di committenza
Servizio forniture e servizi

- **Dati.** Un data warehouse tipicamente memorizza dati provenienti da sistemi transazionali caratterizzati da metriche quantitative ed attributi descrittivi che vengono preventivamente modellati e strutturati. Sorgenti di dati non tradizionali come i log di server web, i dati generati da sensori, quelli provenienti dai social network o le immagini vengono generalmente ignorati.

Un data lake invece è in grado di raccogliere dati strutturati, semi strutturati e totalmente non strutturati ed è naturalmente predisposto all'accoglimento di nuove tipologie di dati, indipendentemente dalla sorgente e dalla struttura degli stessi.

- **Elaborazione.** Prima che i dati possano essere caricati all'interno di un data warehouse è necessario che vengano modellati, ossia che abbiano una forma ed una struttura definite. Questo approccio è chiamato *schema-on-write*.

Con un data lake, i dati sono memorizzati nel loro formato originale ed è solo al momento del loro utilizzo che si procede alla loro modellazione secondo un approccio denominato *schema-on-read*. Due approcci profondamente differenti che hanno dei riflessi anche in fase di implementazione. Durante lo sviluppo di un data warehouse una parte consistente di tempo è impiegata per l'analisi e la profilazione delle sorgenti dei dati e per la comprensione dei processi di business. Il risultato, come detto in precedenza, è un modello di dati altamente strutturato prevalentemente orientato alla reportistica. Gran parte di tale processo è incentrata sulla fase decisionale finalizzata alla scelta dei dati da includere o da scartare dal data warehouse. Generalmente, se i dati non rispondono a specifiche domande previste dai report si opta per una loro esclusione dal data warehouse al fine di semplificare il modello dei dati o di risparmiare spazio sui costosi sistemi di storage impiegati per rendere i data warehouse performanti.



UNIONE EUROPEA



REPUBBLICA ITALIANA



REGIONE AUTÒNOMA DE SARDIGNA
REGIONE AUTONOMA DELLA SARDEGNA
PRESIDÈNZIA
PRESIDENZA

Direzione generale della Centrale regionale di committenza
Servizio forniture e servizi

In contrapposizione a questo approccio, il data lake conserva tutti i dati, non solo quelli di uso corrente, ma anche i dati che potrebbero essere impiegati in futuro ed anche quelli che potrebbero non essere impiegati per niente. Questo approccio è possibile dal momento che i sistemi hardware su cui si basano i data lake risultano profondamente differenti da quelli utilizzati per i data warehouse. L'utilizzo combinato di server off-the-shelf e di strumenti e sistemi di storage dai costi contenuti consentono ai data lake di scalare dai terabyte ai petabyte in maniera economica.

- **Storage.** Una delle caratteristiche primarie delle tecnologie focalizzate sui Big Data come i data lake, è rappresentata dai costi di memorizzazione significativamente più bassi rispetto a quelli richiesti dai sistemi basati su data warehouse.
- **Agilità.** Un data warehouse è un repository fortemente strutturato per definizione. Non è tecnicamente difficoltoso modificarne la struttura, ma ciò può essere estremamente dispendioso in termini temporali a causa della stretta connessione tra questa ed i vari processi. Un data lake invece non è caratterizzato da una struttura definita come un data warehouse e ciò consente agli sviluppatori ed ai data scientist di configurare e riconfigurare agevolmente i modelli, le query e le app basate su di esso.
- **Sicurezza.** Le tecnologie su cui si basano i data warehouse sono in circolazione da alcuni decenni, mentre quelle orientate ai Big Data sono relativamente recenti. Pertanto le tecniche che consentono di mettere in sicurezza i dati in un data warehouse sono più mature rispetto a quelle disponibili per i data lake.
- **Utenti.** Gli utenti finali deputati all'utilizzo dei data warehouse sono business professional, mentre quelli privilegiati per l'utilizzo dei data lake sono i data scientist.

Dalla tabella comparativa tra i due approcci possiamo estrapolare le motivazioni che inducono a prediligere un modello architetturale basato su data lake rispetto a quello tradizionale: il data

Progettazione e realizzazione di un data lake e degli strumenti di data analysis e data visualization per l'Osservatorio del Turismo,

Artigianato e Commercio

POR FESR 2014/2020 - Azione 2.2.2 - Evoluzione della piattaforma Sardegna Turismo e dell'Osservatorio del Turismo, Artigianato e Commercio

CIG 7459751D41 CUP E71B16000470009

Capitolato speciale d'appalto

22/75



UNIONE EUROPEA



REPUBBLICA ITALIANA



REGIONE AUTÒNOMA DE SARDIGNA
REGIONE AUTONOMA DELLA SARDEGNA
PRESIDÈNTZIA
PRESIDENZA

Direzione generale della Centrale regionale di committenza
Servizio forniture e servizi

lake rappresenta un nuovo modo di memorizzare ed analizzare i dati, indipendentemente dalle sorgenti e dai formati, in un unico repository centralizzato.

Il data lake è caratterizzato da costi di memorizzazione ridotti e spazio virtualmente illimitato. Inoltre la disponibilità di una maggiore quantità di informazioni e l'assenza di una fase di modellazione del dato precedente al suo caricamento, consentono l'accesso alle informazioni e l'estrazione di valore da queste in modo più rapido.

Infine, il disaccoppiamento tra l'infrastruttura necessaria per la memorizzazione dei dati e quella necessaria per il processamento e l'elaborazione degli stessi, agevola considerevolmente la scalabilità di ciascun componente.

Descrizione della fornitura 1_PROG

L'Assessorato del Turismo, Artigianato e Commercio della Regione Autonoma della Sardegna, stante il contesto precedentemente illustrato, ha necessità di acquisire servizi professionali per la progettazione ed implementazione di un'infrastruttura software denominata **data lake**.

Sebbene l'architettura di un data lake vari considerevolmente a seconda del contesto e del modello di business di riferimento, è comunque possibile definire alcuni elementi architettonici comuni alla maggior parte delle implementazioni.

Il data lake proposto in sede di offerta tecnica dovrà essere articolato in 3 sezioni verticali (tier) e una sezione trasversale di gestione (Data Governance):

- **intake tier**: raccoglie tutte le funzioni di acquisizione, primo trattamento e memorizzazione dei dati in forma grezza (raw);
- **management tier**: raccoglie tutte le funzioni di integrazione ed enrichment dei dati e loro memorizzazione nei formati derivati;
- **data consumption tier**: raccoglie tutte le funzioni di data discovery, provisioning e processing; fornisce anche ambienti di sandbox per le sperimentazioni di data science;

Progettazione e realizzazione di un data lake e degli strumenti di data analysis e data visualization per l'Osservatorio del Turismo, Artigianato e Commercio
POR FESR 2014/2020 - Azione 2.2.2 - Evoluzione della piattaforma Sardegna Turismo e dell'Osservatorio del Turismo, Artigianato e Commercio

CIG 7459751D41 CUP E71B16000470009
Capitolato speciale d'appalto
23/75



UNIONE EUROPEA



REPUBBLICA ITALIANA



REGIONE AUTÒNOMA DE SARDIGNA
REGIONE AUTONOMA DELLA SARDEGNA
PRESIDÈNZIA
PRESIDENZA

Direzione generale della Centrale regionale di committenza
Servizio forniture e servizi

- **data governance:** raccoglie tutte le componenti a supporto delle altre funzioni (gestione dei metadati, sicurezza, ciclo di vita dei dati, data classification, data lineage, etc).

All'interno di queste sezioni devono essere collocati i componenti principali che costituiscono le fondamenta dell'architettura di un data lake. Tra questi, in forma non esaustiva, possiamo indicare i seguenti moduli funzionali indispensabili:

1. **Data Ingestion**, deputato al processo di trasferimento dei dati all'interno del data lake, che deve garantire:
 - supporto per l'estrazione dei dati da sorgenti multiple ed eterogenee: database, pagine html, API (es. social media, servizi web, sistemi interni, etc), stream (social, IoT, etc). Per una trattazione estesa relativamente a questo argomento si rimanda alla sezione 2_DATA del presente articolo, dedicata all'acquisizione di dati ed alla loro integrazione
 - supporto per differenti modalità di caricamento dei dati: batch, real-time, one-time load attraverso meccanismi Push/Pull
 - supporto per qualsiasi tipologia di dato: strutturato, semi-strutturato, non strutturato
 - flessibilità per il supporto di nuove fonti di dati
 - strumenti di supporto alla data curation finalizzati alla gestione dell'intero ciclo di vita del dato, dal suo caricamento all'interno del data lake fino alla sua obsolescenza e archiviazione o cancellazione
 - strumenti di data wrangling per la conversione e trasformazione dei dati raw verso altri formati più idonei a successivi processi di elaborazione



UNIONE EUROPEA



REPUBBLICA ITALIANA



REGIONE AUTÒNOMA DE SARDIGNA
REGIONE AUTONOMA DELLA SARDEGNA
PRESIDÈNZIA
PRESIDENZA

Direzione generale della Centrale regionale di committenza
Servizio forniture e servizi

2. **Data Storage**, finalizzato alla memorizzazione dei dati provenienti da fonti diverse e caratterizzati da formati distinti. Il modulo di data storage dovrà soddisfare i seguenti requisiti di base:

- alta scalabilità e disponibilità
- costi di storage ridotti
- supporto per qualsiasi tipo di formato dei dati
- supporto per tecniche di criptazione e compressione dei dati

3. **Data Catalog e Ricerca** che fornisce i meccanismi di gestione dei metadati e di data discovery. Il data lake è pensato per raccogliere dati da diverse sorgenti, utilizzando una molteplicità di formati. Per evitare che l'accesso alle informazioni diventi sempre più difficoltoso al crescere della mole di dati immagazzinati, occorre definire e progettare con cura un opportuno strato dedicato alla gestione dei metadati. Il Data Catalog è il modulo deputato alla gestione dei metadati e riveste una importanza fondamentale per rendere accessibili i dati e per estrarre valore dagli stessi.

Il fornitore dovrà progettare ed implementare un framework per la creazione e gestione dei metadati che dovrà costituire la base per attività di data lineage, data governance, data discovery ed altri task che verranno specificati nel seguito. A tale scopo il fornitore dovrà operare una ripartizione dei metadati in 3 categorie: metadati tecnici, metadati operazionali e metadati di business. I metadati tecnici incapsuleranno le informazioni inerenti alla forma ed alla struttura di ciascun dataset, come la dimensione, la struttura dello schema o il tipo di dato. I metadati operazionali cattureranno invece informazioni legate alla provenienza, alle trasformazioni temporali ed alla qualità dei dati. Potrebbero registrare inoltre il

Progettazione e realizzazione di un data lake e degli strumenti di data analysis e data visualization per l'Osservatorio del Turismo, Artigianato e Commercio

POR FESR 2014/2020 - Azione 2.2.2 - Evoluzione della piattaforma Sardegna Turismo e dell'Osservatorio del Turismo, Artigianato e Commercio

CIG 7459751D41 CUP E71B16000470009

Capitolato speciale d'appalto

25/75



UNIONE EUROPEA



REPUBBLICA ITALIANA



REGIONE AUTÒNOMA DE SARDIGNA
REGIONE AUTONOMA DELLA SARDEGNA
PRESIDÈNTZIA
PRESIDENZA

Direzione generale della Centrale regionale di committenza
Servizio forniture e servizi

fallimento o il successo di un determinato processo che coinvolge un determinato insieme di dati. I metadati di business infine incorporeranno informazioni relative al significato dei dati al fine di semplificare ed incrementare il valore degli stessi per l'utente finale. E' parte della fornitura l'accurata definizione dei metadati sulla base dello schema suggerito, al fine non solo di agevolare le attività di ricerca e localizzazione dei dati e degli oggetti all'interno del data lake, ma anche di consentire l'espletamento di numerose altre attività alcune delle quali sono specificate nella figura seguente.



UNIONE EUROPEA

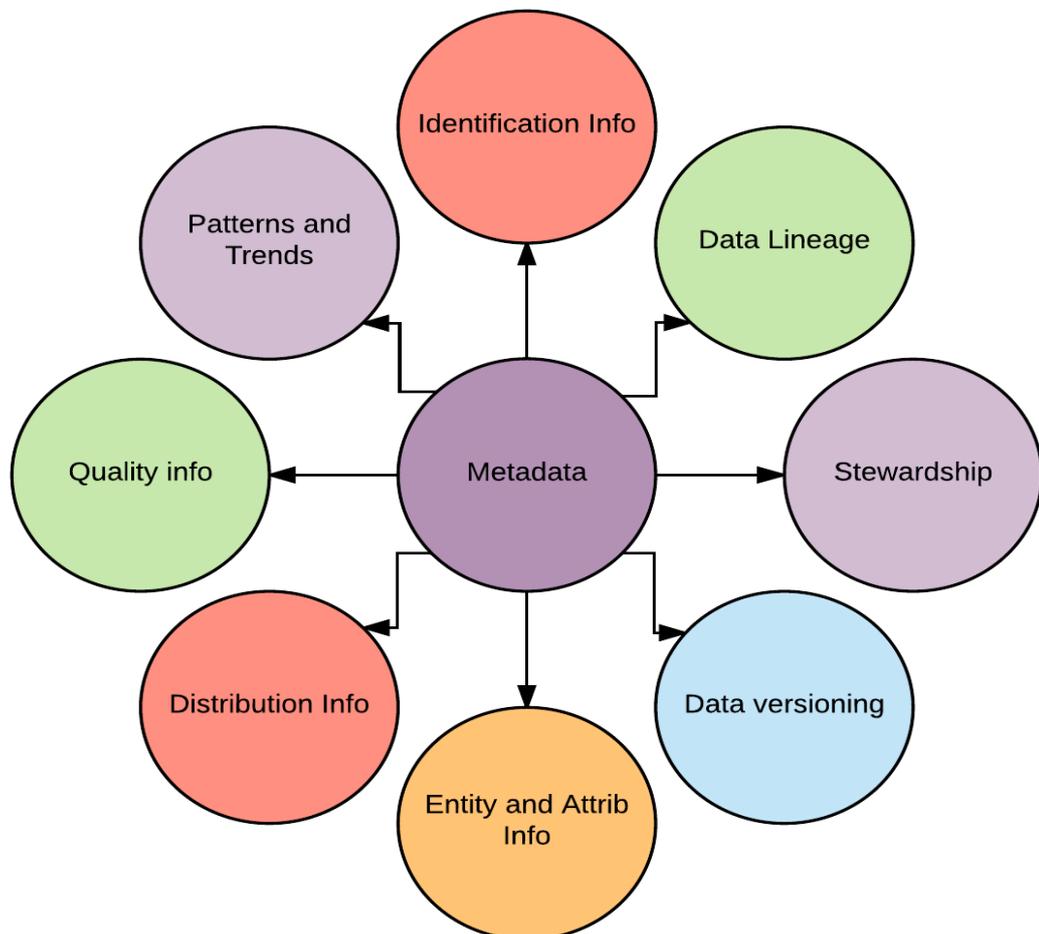


REPUBBLICA ITALIANA



REGIONE AUTÒNOMA DE SARDIGNA
REGIONE AUTONOMA DELLA SARDEGNA
PRESIDENTZIA
PRESIDENZA

Direzione generale della Centrale regionale di committenza
Servizio forniture e servizi



Per una gestione ottimale dei dati all'interno del data lake, il modulo Data Catalog dovrà essere dotato di un framework per la gestione delle tre tipologie di metadati precedentemente specificate e disporre di meccanismi automatici per la cattura degli



UNIONE EUROPEA



REPUBBLICA ITALIANA



REGIONE AUTÒNOMA DE SARDIGNA
REGIONE AUTONOMA DELLA SARDEGNA
PRESIDÈNZIA
PRESIDENZA

Direzione generale della Centrale regionale di committenza
Servizio forniture e servizi

stessi, che potrà avvenire in corrispondenza dell'arrivo dei dati, ma anche durante le fasi di trasformazione e processamento degli stessi.

4. **Entitlement Management** incapsula le tecnologie che consentono di garantire ed amministrare con elevato livello di dettaglio i permessi ed i privilegi di accesso alle risorse contenute nel data lake. In particolare il modulo dovrà essere progettato ed implementato per la gestione delle seguenti funzionalità di sicurezza:

- Autenticazione e gestione delle identità
- Autorizzazione e controllo di accesso
- Network Isolation
- Data protection

5. **Data Processing** deputato all'elaborazione ed all'analisi di dati provenienti da fonti eterogenee. L'infrastruttura che implementerà tale modulo funzionale dovrà essere progettata per poter ospitare lo sviluppo di sistemi per la (big)data analysis and processing (Es. Spark/Hadoop) e dovrà prevedere la presenza di:

- pipeline di trasformazione e processamento dei dati finalizzate all'adattamento dei dataset alle diverse metodologie di analisi e ai diversi algoritmi di machine learning
- strumenti interattivi di data exploration e di data visualization al fine di comprendere il contenuto e le caratteristiche dei dati. Tali caratteristiche potranno includere la correttezza, la completezza del dato o l'individuazione di eventuali anomalie o particolari pattern;
- framework per la creazione di modelli basati su implementazioni solide e scalabili di algoritmi di machine learning e di intelligenza artificiale (es. Deep Learning)

Progettazione e realizzazione di un data lake e degli strumenti di data analysis e data visualization per l'Osservatorio del Turismo, Artigianato e Commercio
POR FESR 2014/2020 - Azione 2.2.2 - Evoluzione della piattaforma SardegnaTurismo e dell'Osservatorio del Turismo, Artigianato e Commercio

CIG 7459751D41 CUP E71B16000470009
Capitolato speciale d'appalto
28/75



UNIONE EUROPEA



REPUBBLICA ITALIANA



REGIONE AUTÒNOMA DE SARDIGNA
REGIONE AUTONOMA DELLA SARDEGNA
PRESIDÈNZIA
PRESIDENZA

Direzione generale della Centrale regionale di committenza
Servizio forniture e servizi

- framework di valutazione ed interpretazione dei modelli sulla base di parametri di qualità standard del settore, offrendo strumenti di visualizzazione del comportamento degli stessi.

Lo sviluppo delle componenti di erogazione applicativa e di data processing dovranno essere gestite in modo automatico sfruttando i servizi e le sdk di provider come Amazon AWS e/o usando piattaforme di gestione globale del data center su Cloud (es. Mesosphere DC/OS). Ulteriori approfondimenti in merito alle caratteristiche specifiche del modulo dedicato al processamento ed all'analisi dei dati verranno fornite nella sezione 3_ANALISI del presente articolo, dedicata alla realizzazione dei processi ed agli algoritmi di analisi.

L'aggiudicatario dovrà provvedere alla progettazione ed implementazione del data lake con un approccio olistico mirato a favorire l'integrazione dei singoli blocchi funzionali ed il loro coordinamento. La progettazione dovrà rispettare l'articolazione proposta in sezioni e componenti ma potrà estendere ed ampliarne il numero sempre garantendo la copertura di tutti i requisiti funzionali e non funzionali richiesti nel presente Capitolato.

L'erogazione della infrastruttura cloud destinata ad ospitare gli ambienti di sviluppo, stage e produzione del data lake è esclusivamente a carico di RAS. Sarà cura del fornitore la definizione della proposta per il miglior impiego delle risorse per l'ottimale erogazione del sistema. Tutte le attività svolte dall'aggiudicatario dovranno essere espletate in stretto coordinamento con RAS e/o con fornitori terzi, incaricati da RAS della gestione dei servizi di erogazione dell'infrastruttura. Le stesse attività dovranno essere eseguite aderendo alle policy ed agli approcci metodologici meglio precisati nel seguito del presente Capitolato.



UNIONE EUROPEA



REPUBBLICA ITALIANA



REGIONE AUTÒNOMA DE SARDIGNA
REGIONE AUTONOMA DELLA SARDEGNA
PRESIDÈNZIA
PRESIDENZA

Direzione generale della Centrale regionale di committenza
Servizio forniture e servizi

Approcci Metodologici

I servizi di analisi, progettazione ed implementazione dell'infrastruttura del data lake, oggetto del presente Capitolato dovranno avvenire attraverso la definizione e l'adozione di metodologie DevOps allo scopo di:

- potenziare l'interdipendenza tra processi di sviluppo software e IT operations,
- ottimizzare l'utilizzo delle infrastrutture realizzate,
- consentire a RAS di disporre in modo più rapido ed efficiente di prodotti e servizi software sempre aggiornati.

L'aggiudicatario del presente Capitolato dovrà predisporre una pipeline di continuous delivery che dovrà suddividere il processo di rilascio del software nelle seguenti fasi:

- Build automation e continuous integration
- Test automation
- Deployment automation

La pipeline di continuous delivery, dovrà essere supportata attraverso il provisioning degli ambienti Cloud (configurazione delle risorse computazionali, di storage e di rete) attraverso l'impiego di tecnologie basate su container (Docker) o servizi serverless, procedure e strumenti per la gestione automatizzata dei servizi Cloud mediante configurazioni (Infrastructure as Code) e più in generale per l'orchestrazione di applicazioni a micro servizi e flussi di elaborazione dati.

Contestualmente all'implementazione della pipeline di continuous delivery, il fornitore dovrà approntare delle piattaforme destinate ad ospitare dei sistemi di Source Code Management (es. Github, Bitbucket), definire e documentare dei workflow per l'integrazione continua del software (continuous integration) al fine di consentire l'automazione delle procedure di build, test e rilascio e fornire tutti gli strumenti all'uopo preposti. L'integrazione continua del software

Progettazione e realizzazione di un data lake e degli strumenti di data analysis e data visualization per l'Osservatorio del Turismo,

Artigianato e Commercio

POR FESR 2014/2020 - Azione 2.2.2 - Evoluzione della piattaforma Sardegna Turismo e dell'Osservatorio del Turismo, Artigianato e Commercio

CIG 7459751D41 CUP E71B16000470009

Capitolato speciale d'appalto

30/75



UNIONE EUROPEA



REPUBBLICA ITALIANA



REGIONE AUTÒNOMA DE SARDIGNA
REGIONE AUTONOMA DELLA SARDEGNA
PRESIDÈNZIA
PRESIDENZA

Direzione generale della Centrale regionale di committenza
Servizio forniture e servizi

dovrà essere estesa attraverso metodologie di distribuzione continua in modo tale che le modifiche al codice sorgente vengano applicate a una build, testate e preparate per il rilascio in produzione in maniera automatica.

Il data lake dovrà essere fornito di un apposito sistema di monitoraggio per rilevare le normali attività e gli eventuali malfunzionamenti delle filiere di processamento dei dati. Le metodologie e le linee guida proposte dal fornitore per il data lake dovranno essere validate da RAS in sede di esecuzione del progetto e dovranno essere adattate dal fornitore per garantire la piena coerenza con le policy più generali di gestione del Cloud RAS nel suo complesso. Le linee guida saranno oggetto di continua revisione e aggiornamento.

Tecnologie di riferimento

Il data lake dovrà essere implementato tenendo conto delle scelte tecnologiche strategiche della RAS. In particolare dovrà essere garantita dal fornitore:

- l'adozione della piattaforma di Cloud AWS come base dello sviluppo del core della piattaforma;
- un approccio multi-tenant che includa anche servizi di altri Cloud pubblici e al Cloud interno RAS, qualora siano da preferirsi ad analoghe soluzioni AWS;
- l'utilizzo di soluzioni basate su container docker orientate ai micro servizi (a meno di analoghe soluzioni serverless o di Platform as a Service) che consentano di ridurre i costi di esercizio ed evitino l'allocatione fissa di risorse di calcolo e storage non necessarie;
- l'uso di tecnologie che supportino l'adozione dell'approccio DevOps e del continuous delivery;
- l'adozione di soluzioni basate su tecnologie open source eventualmente con supporto garantito (professional open source);

Progettazione e realizzazione di un data lake e degli strumenti di data analysis e data visualization per l'Osservatorio del Turismo, Artigianato e Commercio
POR FESR 2014/2020 - Azione 2.2.2 - Evoluzione della piattaforma Sardegna Turismo e dell'Osservatorio del Turismo, Artigianato e Commercio

CIG 7459751D41 CUP E71B16000470009
Capitolato speciale d'appalto
31/75



UNIONE EUROPEA



REPUBBLICA ITALIANA



REGIONE AUTÒNOMA DE SARDIGNA
REGIONE AUTONOMA DELLA SARDEGNA
PRESIDÈNZIA
PRESIDENZA

Direzione generale della Centrale regionale di committenza
Servizio forniture e servizi

- l'adozione di tecnologie Big Data a supporto dei processi di trattamento ed analisi dati.

2_DATA - Acquisizione dati e loro integrazione

Di giorno in giorno cresce rapidamente la produzione digitale di informazioni riguardanti ogni sorta di attività umana. Tale produzione aumenta in termini di volume, di varietà e velocità dei dati configurandosi come un nuovo fenomeno anche sotto il profilo qualitativo. L'entità di questo fenomeno aumenta esponenzialmente senza presentare cenni di arresto, anche per via dell'uso pervasivo di applicazioni legate al Web come, ad esempio, i Social Network, i Social Media, l'Internet of Things, le Smart City, ecc.

In tali contesti risulta di fondamentale importanza la possibilità di elaborare e correlare questa enorme mole di dati al fine di estrarne valore, con l'obiettivo finale di supportare efficacemente i processi amministrativi e di governance delle Amministrazioni. Le classiche metodologie e tecnologie di memorizzazione, gestione e analisi dei dati possono a tale scopo rivelarsi inefficaci, non potendo assicurare sempre performance adeguate. Per far fronte a queste nuove necessità, si stanno quindi affermando negli ultimi anni metodologie e tecnologie Big Data.

Con il presente appalto, la RAS intende realizzare un data lake per acquisire, conservare e trattare i dati provenienti da svariate fonti informative.

L'infrastruttura proposta dal fornitore dovrà avere un Big Data engine in grado di armonizzare ed elaborare, sia in modalità batch che real-time, i dati grezzi memorizzati nel data lake (si veda la sezione 1_PROG del presente articolo, relativa alla progettazione) e a supportare l'implementazione di algoritmi di analisi (si veda la sezione 3_ANALISI del presente articolo relativa all'analisi dei dati).

In particolare, dovranno essere implementati degli strumenti per l'acquisizione e l'interscambio dei dati, utili ad agganciare nuove fonti al data lake e a favorire la fruizione dei dati (in forma

Progettazione e realizzazione di un data lake e degli strumenti di data analysis e data visualization per l'Osservatorio del Turismo, Artigianato e Commercio

POR FESR 2014/2020 - Azione 2.2.2 - Evoluzione della piattaforma Sardegna Turismo e dell'Osservatorio del Turismo, Artigianato e Commercio

CIG 7459751D41 CUP E71B16000470009

Capitolato speciale d'appalto

32/75



UNIONE EUROPEA



REPUBBLICA ITALIANA



REGIONE AUTÒNOMA DE SARDIGNA
REGIONE AUTONOMA DELLA SARDEGNA
PRESIDÈNZIA
PRESIDENZA

Direzione generale della Centrale regionale di committenza
Servizio forniture e servizi

originale o come prodotto delle elaborazioni) da parte dei soggetti interessati. La fruizione dei dati dovrà poter avvenire mediante diverse modalità: scaricamento di file, interrogazione di database, flussi streaming in push, sistemi di messaggi asincroni o mediante API che espongono dati e funzionalità ad applicazioni terze. Il data lake dovrà prevedere una zona di intake che includa tutti i connettori di acquisizione e trattamento delle diverse fonti dati. Le funzionalità previste nella zona di intake sono descritte nella sezione del Capitolato relativa alla progettazione (1_PROG).

Nell'offerta tecnica il fornitore dovrà:

- indicare quali strumenti e tecnologie intende utilizzare per sviluppare i connettori in grado di acquisire i dati dalle fonti identificate di seguito;
- precisare come gli strumenti prescelti consentiranno di agganciare nuove fonti per ora non ancora individuate;
- indicare le strategie di trattamento dei dati prelevati dalle fonti sotto indicate coerentemente con la propria proposta architettonica.

Rispetto al trattamento delle fonti e alla loro integrazione, dovrà essere specificato il processo di trattamento includendo almeno i seguenti passaggi:

- acquisizione e memorizzazione raw
- watermarking
- pulizia dei dati (validazione, qualità, integrità)
- trasformazione dei dati (data transformation)
- arricchimento dei dati (data enrichment)
- metadattolizzazione dei dati durante tutti i passaggi
- esposizione dei dati (preparazione dei dati per la loro esplorazione e consumo)

Di seguito sono elencate le fonti dati prodotte o acquisite da RAS, che dovranno essere progettate e realizzate in un data lake e degli strumenti di data analysis e data visualization per l'Osservatorio del Turismo, Artigianato e Commercio

POR FESR 2014/2020 - Azione 2.2.2 - Evoluzione della piattaforma Sardegna Turismo e dell'Osservatorio del Turismo, Artigianato e Commercio

CIG 7459751D41 CUP E71B16000470009

Capitolato speciale d'appalto

33/75



UNIONE EUROPEA



REPUBBLICA ITALIANA



REGIONE AUTÒNOMA DE SARDIGNA
REGIONE AUTONOMA DELLA SARDEGNA
PRESIDÈNZIA
PRESIDENZA

Direzione generale della Centrale regionale di committenza
Servizio forniture e servizi

integrate nel data lake; le relative attività dovranno essere rendicontate a corpo, nella misura di complessivi **€ 60.560,00 (sessantamilacinquecentosessanta/00)**.

1. Dataset nella disponibilità di RAS

- A. Telefonia mobile
- B. Registro delle imprese Unioncamere
- C. Arrivi e partenze aeroportuali
- D. Offerta trasporti aerei
- E. Arrivi e partenze porti marittimi
- F. Offerta trasporti marittimi
- G. Offerta trasporti pubblici interni
- H. Dati CRM
- I. Dati piattaforma DMS
- J. Anagrafe strutture Ricettive
- K. IUN "Identificativo Univoco Numerico"
- L. Sired "Sistema Informativo di Raccolta ed Elaborazione Dati"
- M. Catasti Sira "Sistema Informativo Regionale Ambientale"
- N. Dati HIS - Hyperlocal InfoPoint e App Here Is Sardinia
- O. Dati Area Operatori
- P. Dati albi Professioni Turistiche
- Q. Dati artigianato artistico
- R. Layer cartografici SITR (Sistema Informativo Territoriale Regionale)

Descrizione dei dati:

A. Telefonia Mobile

Il dataset raccoglie le informazioni sulle presenze e gli spostamenti dei turisti sul Progettazione e realizzazione di un data lake e degli strumenti di data analysis e data visualization per l'Osservatorio del Turismo, Artigianato e Commercio

POR FESR 2014/2020 - Azione 2.2.2 - Evoluzione della piattaforma SardegnaTurismo e dell'Osservatorio del Turismo, Artigianato e Commercio

CIG 7459751D41 CUP E71B16000470009

Capitolato speciale d'appalto

34/75



UNIONE EUROPEA



REPUBBLICA ITALIANA



REGIONE AUTÒNOMA DE SARDIGNA
REGIONE AUTONOMA DELLA SARDEGNA
PRESIDÈNZIA
PRESIDENZA

Direzione generale della Centrale regionale di committenza
Servizio forniture e servizi

territorio dell'isola che sono state rilevate mediante l'aggancio alle reti radio mobili. I dati raw sono acquisiti da RAS dopo la loro completa anonimizzazione. Successivamente sono elaborati e aggregati in base a specifici algoritmi producendo dataset derivati che dovranno a loro volta alimentare il data lake per essere usate per successive analisi. Il dataset consente di operare disaggregazioni per provenienza del visitatore, nonché di conoscere punti di accesso, durata della permanenza, spostamenti, e relazioni frequenti tra coppie di località (cc.dd. pattern di covisita). I dati sono disponibili su file csv.

B. Registro delle imprese - UnionCamere

Il dataset raccoglie i principali dati di interesse per i settori del Turismo, dell'Artigianato e del Commercio, in particolar modo la natura giuridica, la data di iscrizione, apertura e cessazione, eventuali altre date (i.e. cessazione, fallimento, etc) la denominazione, l'indirizzo, i recapiti telefonici e quelli di posta elettronica certificata. I dati sono disponibili su file csv.

C. Arrivi e partenze Aeroportuali

Il dataset raccoglie i dati relativi agli aeroporti dislocati nella regione Sardegna, ed è alimentato dai giornali di scalo, che riportano con disaggregazione giornaliera i dati relativi ad ogni singolo volo (tipo, destinazione / provenienza, numero passeggeri, capienza, orario, eventuale ritardo, etc). I dati sono disponibili su file csv.

D. Offerta trasporti aerei

Il dataset raccoglie i dati relativi all'offerta di voli da e per la Sardegna sia statici, Progettazione e realizzazione di un data lake e degli strumenti di data analysis e data visualization per l'Osservatorio del Turismo, Artigianato e Commercio
POR FESR 2014/2020 - Azione 2.2.2 - Evoluzione della piattaforma SardegnaTurismo e dell'Osservatorio del Turismo, Artigianato e Commercio
CIG 7459751D41 CUP E71B16000470009
Capitolato speciale d'appalto
35/75



UNIONE EUROPEA



REPUBBLICA ITALIANA



REGIONE AUTÒNOMA DE SARDIGNA
REGIONE AUTONOMA DELLA SARDEGNA
PRESIDÈNZIA
PRESIDENZA

Direzione generale della Centrale regionale di committenza
Servizio forniture e servizi

ovvero relativi alla programmazione previsionale, che dinamici, ovvero aggiornati in funzione delle modifiche apportate alla pianificazione. I dati sono disponibili su file csv.

E. Arrivi e partenze porti marittimi

Il dataset raccoglie tutti i movimenti da e per la Sardegna relativi al traffico marittimo, sia dei passeggeri che delle merci. In tale tracciato sono presenti la data e l'orario della nave, la sua denominazione, il porto di partenza ed arrivo, la stazza e/o la quantità passeggeri imbarcati, la quantità dei veicoli trasportati etc. I dati sono disponibili su file csv.

F. Offerta trasporti marittimi

Il dataset raccoglie i dati relativi all'offerta di traghetti da e per la Sardegna sia statici, ovvero relativi alla programmazione previsionale, che dinamici, ovvero aggiornati in funzione delle modifiche apportate alla pianificazione. I dati sono disponibili su file csv.

G. Offerta trasporti pubblici interni

Il dataset raccoglie i dati relativi alle linee, corse, orari e posizione geografica delle fermate del trasporto pubblico urbano ed extraurbano della Regione Sardegna, distinti per azienda di trasporto. I dati sono conformi alle General Transit Feed Specification Reference, standard definito per l'elaborazione dei dati mediante l'uso di sistemi automatici. I dati sono disponibili su file csv.

H. Dati CRM

Il dataset raccoglie i dati di profilazione del turista, raccolti attraverso sistemi fisici (i.e. desk infopoint) e virtuali (i.e. app); sono incluse tipicamente le informazioni sull'utente

(es. interessi, meta preferita, tipo di vacanza, mezzo di trasporto, durata del soggiorno,

Progettazione e realizzazione di un data lake e degli strumenti di data analysis e data visualization per l'Osservatorio del Turismo, Artigianato e Commercio

POR FESR 2014/2020 - Azione 2.2.2 - Evoluzione della piattaforma SardegnaTurismo e dell'Osservatorio del Turismo, Artigianato e Commercio

CIG 7459751D41 CUP E71B16000470009

Capitolato speciale d'appalto

36/75



UNIONE EUROPEA



REPUBBLICA ITALIANA



REGIONE AUTÒNOMA DE SARDIGNA
REGIONE AUTONOMA DELLA SARDEGNA
PRESIDÈNZIA
PRESIDENZA

Direzione generale della Centrale regionale di committenza
Servizio forniture e servizi

etc) insieme ai suoi dati di contatto. I dati risiedono su database relazionali e sono estraibili in diversi formati anche mediante API.

I. Dati piattaforma DMS

Il dataset è composto dalle informazioni provenienti dalla piattaforma regionale di destination management system, che punta a consolidare, integrare, promuovere e commercializzare i prodotti turistici della destinazione Sardegna, raccogliendo le informazioni promozionali e commerciali inserite dagli operatori dell'offerta turistica (anagrafica commerciale e prodotti). I dati risiedono su database relazionali e sono estraibili in diversi formati anche mediante API.

J. Anagrafe strutture Ricettive

Il dataset contiene i dati amministrativi relativi alle strutture ricettive della Regione Sardegna: Id, IUN, denominazione, localizzazione geografica, tipologia della struttura, impresa gestore ed impresa proprietaria, consistenza dell'offerta (camere, letti, etc), classificazione e categoria, periodi di apertura, stato struttura, dotazioni, servizi, contatti della struttura ricettiva, etc. I dati risiedono su database noSQL e sono estraibili in diversi formati anche mediante API.

K. Registro IUN

Il dataset associa a ciascuna struttura extralberghiera un codice Identificativo Univoco Numerico (IUN), come previsto dal comma 8 dell'art. 16 dalla Legge Regionale n. 16 del 28 Luglio 2017. I dati risiedono su database noSQL e sono estraibili in diversi formati anche mediante API. Il registro IUN è disponibile al link <http://www.iun.gov.it>

L. SIRED

Progettazione e realizzazione di un data lake e degli strumenti di data analysis e data visualization per l'Osservatorio del Turismo, Artigianato e Commercio
POR FESR 2014/2020 - Azione 2.2.2 - Evoluzione della piattaforma SardegnaTurismo e dell'Osservatorio del Turismo, Artigianato e Commercio
CIG 7459751D41 CUP E71B16000470009
Capitolato speciale d'appalto
37/75



UNIONE EUROPEA



REPUBBLICA ITALIANA



REGIONE AUTÒNOMA DE SARDIGNA
REGIONE AUTONOMA DELLA SARDEGNA
PRESIDÈNZIA
PRESIDENZA

Direzione generale della Centrale regionale di committenza
Servizio forniture e servizi

Il SIRED è un sistema informativo di raccolta ed elaborazione dei dati del movimento turistico presso le strutture ricettive della Sardegna. Il dataset contiene i dati statistici relativi ad arrivi e presenze, alla consistenza delle strutture ed alla profilazione del turista. I dati risiedono su database relazionali e sono estraibili in diversi formati anche mediante web service.

M. **Catasti Sira**

Il Sira (Sistema Informativo Regionale Ambientale) include numerosi dataset con informazioni di rilevanza ambientale. Tutti i dati sono georiferiti. A titolo esemplificativo possono citarsi tra gli altri, i dati relativi ai consumi (materie prime, risorse idriche, energia, combustibili, etc) ed alla produzione di rifiuti o altre forme emmissive (rumore, odori, etc). I dati risiedono su database geografici e sono estraibili in diversi formati anche mediante web service.

N. **Dati HIS - Hyperlocal InfoPoint e App Here Is Sardinia**

Il sistema informativo HIS supporta le attività di accoglienza degli uffici informativi turistici (infopoint) e la App mobile Here Is Sardinia.

Il sistema produce diversi dataset: schede di rilevamento statistico sugli accessi agli infopoint, monitoraggio dei contenuti informativi fruiti dagli utenti e dagli operatori degli infopoint, posizione anonimizzata degli utenti delle app sul territorio.

I dati risiedono su database relazionali e sono estraibili in diversi formati anche mediante API

O. **Dati provenienti da Area Operatori**

L'Area Operatori è il canale di comunicazione privilegiato con gli operatori del turismo e Progettazione e realizzazione di un data lake e degli strumenti di data analysis e data visualization per l'Osservatorio del Turismo, Artigianato e Commercio

POR FESR 2014/2020 - Azione 2.2.2 - Evoluzione della piattaforma Sardegna Turismo e dell'Osservatorio del Turismo, Artigianato e Commercio

CIG 7459751D41 CUP E71B16000470009

Capitolato speciale d'appalto

38/75



UNIONE EUROPEA



REPUBBLICA ITALIANA



REGIONE AUTÒNOMA DE SARDIGNA
REGIONE AUTONOMA DELLA SARDEGNA
PRESIDÈNTZIA
PRESIDENZA

Direzione generale della Centrale regionale di committenza
Servizio forniture e servizi

contiene più dataset di diverse tipologie:

- dati relativi agli operatori turistici accreditati nel sistema Area Operatori;
- questionari per la rilevazione delle utenze, in uso presso gli infopoint degli aeroporti, che comprendono i dati relativi al turista che richiede le informazioni (la provenienza, la fascia d'età, la lingua parlata, l'area turistica di interesse, il tipo di richiesta, il servizio aeroportuale di interesse, il motivo del viaggio, il tipo di viaggio, la durata del soggiorno);
- questionari MICE e WELLNESS, contenenti le informazioni relative alla categoria di appartenenza, la tipologia della struttura, la denominazione, i periodi di apertura, le lingue parlate e altre informazioni di carattere generale sulle attività svolte dalla struttura.
- questionario Accessibilità, contenente i dati relativi ai diversi servizi offerti dalla struttura ricettiva a favore dei disabili e per favorire l'accessibilità degli stessi.

I dati risiedono su database relazionali e sono estraibili in diversi formati anche mediante web service.

P. Dati albi Professioni Turistiche

Sono i dataset costituiti dagli albi delle professioni turistiche, e nel dettaglio:

- Guide turistiche: il dataset contiene i dati anagrafici e di contatto delle guide turistiche certificate
- Direttori tecnici di agenzie di viaggio e turismo: il dataset contiene i dati anagrafici e di contatto dei direttori tecnici delle agenzie;
- Agenzie di viaggio: il dataset contiene i dati anagrafici e di contatto delle



UNIONE EUROPEA



REPUBBLICA ITALIANA



REGIONE AUTÒNOMA DE SARDIGNA
REGIONE AUTONOMA DELLA SARDEGNA
PRESIDÈNZIA
PRESIDENZA

Direzione generale della Centrale regionale di committenza
Servizio forniture e servizi

agenzie di viaggio.

- Guide ambientali escursionistiche: il dataset contiene i dati anagrafici e di contatto delle guide ambientali escursionistiche
- Guide turistico sportive: il dataset contiene i dati anagrafici e di contatto delle guide turistico sportive
- Guide turistico sportive istruttore sub: il dataset contiene i dati anagrafici e di contatto delle guide turistico sportive istruttore sub.
- Guide turistico sportive guida sub: il dataset contiene i dati anagrafici e di contatto delle guide turistico sportive guida sub.

I dati risiedono su database relazionali e sono estraibili in diversi formati anche mediante web service.

Q. **Dati artigianato artistico**

Il dataset contiene i dati relativi agli operatori dell'artigianato artistico, ai loro prodotti, ai materiali, alla tipologia di lavorazione ed agli strumenti utilizzati; contiene altresì la geolocalizzazione del laboratorio dell'artista e tutti i suoi principali dati di contatto. I dati risiedono su database relazionali e sono estraibili in diversi formati anche mediante API.

R. **Layer cartografici SITR** (Sistema Informativo Territoriale Regionale): il sistema SITR include numerosi dataset cartografici di potenziale interesse per l'analisi. I dataset compongono il Geoportale della Sardegna, e vengono esposti attraverso servizi di interoperabilità.



UNIONE EUROPEA



REPUBBLICA ITALIANA



REGIONE AUTÒNOMA DE SARDIGNA
REGIONE AUTONOMA DELLA SARDEGNA
PRESIDÈNZIA
PRESIDENZA

Direzione generale della Centrale regionale di committenza
Servizio forniture e servizi

2. Dataset di nuova acquisizione

In questo contesto si chiede che vengano proposte, in sede di offerta tecnica, un elenco di banche dati con attinenza al dominio del turismo, liberamente reperibili ed utili ai fini delle analisi individuate nella sezione 3_ANALISI del presente Capitolato. A titolo esemplificativo e non esaustivo, dovranno essere individuate ed essere integrate nel data lake:

- a. le fonti che possano riferire il fenomeno turistico nella destinazione Sardegna al più generale assetto socio economico della regione e contestualizzarlo rispetto alle più ampie dimensioni nazionale ed europea (ISTAT, EUROSTAT, etc);
- b. le fonti che consentano di misurare il sentiment verso la destinazione Sardegna e che siano utili ai fini previsionali, attraverso strategie di web e social media mining (i.e. Google trend, API social media);
- c. le fonti che consentano di conoscere l'offerta della destinazione Sardegna nelle sue diverse declinazioni, con particolare riferimento ai dati economici, anche attraverso tecniche di web scraping (i.e. tripadvisor, airbnb, online travel agency);
- d. ogni altra fonte che possa essere utile all'analisi (i.e. dati meteo).

I dataset di interesse per le analisi indicati dal fornitore potranno anche essere a pagamento, ed in tal caso dovrà essere precisato il costo della relativa acquisizione, che potrà trovare copertura nel budget dell'appalto. In questo caso il fornitore aggiudicatario acquisirà i dataset e potrà rendicontare i relativi costi negli stati di avanzamento lavori, fino alla concorrenza di € 30'000,00.

Resta inteso che la RAS avrà la piena discrezionalità in merito alla valutazione sull'opportunità di acquisire i dataset proposti dal fornitore, e che quest'ultimo potrà

Progettazione e realizzazione di un data lake e degli strumenti di data analysis e data visualization per l'Osservatorio del Turismo, Artigianato e Commercio

POR FESR 2014/2020 - Azione 2.2.2 - Evoluzione della piattaforma Sardegna Turismo e dell'Osservatorio del Turismo, Artigianato e Commercio

CIG 7459751D41 CUP E71B16000470009

Capitolato speciale d'appalto

41/75



UNIONE EUROPEA



REPUBBLICA ITALIANA



REGIONE AUTÒNOMA DE SARDIGNA
REGIONE AUTONOMA DELLA SARDEGNA
PRESIDÈNZIA
PRESIDENZA

Direzione generale della Centrale regionale di committenza
Servizio forniture e servizi

procedere solo a seguito di formale autorizzazione da parte della committenza.

Per i servizi 2_DATA relativi ai dataset di nuova acquisizione ricompresi nel presente punto, la rendicontazione sarà **a consumo**.

3_ANALISI - Realizzazione processi ed algoritmi di analisi dati e disseminazione risultati

Componente fondamentale del data lake è il Big Data engine, che si occupa di elaborare il dato e supporta l'implementazione di modelli di data mining (machine learning, deep learning, etc.).

Scenario

Il processo di analisi si occuperà dell'elaborazione del dato in termini generali (pulizia, trasformazione, integrazione, enrichment, etc.) e in particolare dello studio e applicazione di modelli statistici al fine di estrarre informazioni, predizioni e conclusioni, altrimenti non deducibili.

Gli strumenti di visualizzazione e di divulgazione sono corredo necessario per l'esposizione dei risultati della data analysis.

Il seguente schema propone una visione semplificata del data lake utile ad evidenziare le principali fasi di elaborazione supportate dal Big Data engine.



UNIONE EUROPEA

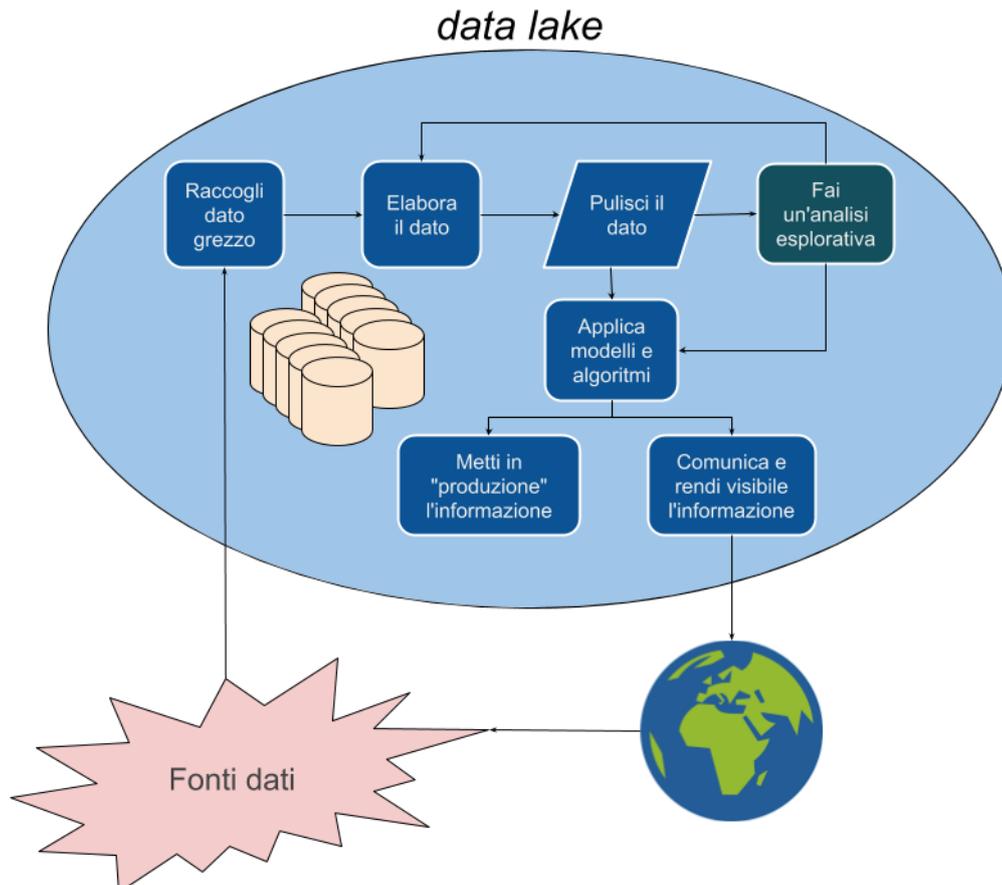


REPUBBLICA ITALIANA



REGIONE AUTÒNOMA DE SARDIGNA
REGIONE AUTONOMA DELLA SARDEGNA
PRESIDÈNZIA
PRESIDENZA

Direzione generale della Centrale regionale di committenza
Servizio forniture e servizi



Ciclo di vita del dato

Le diverse ed eterogenee fonti di dati richiedono l'utilizzo di tecnologie che permettano la loro acquisizione ed elaborazione, in maniera tale che il dato sia disponibile e pronto ad essere analizzato, in una logica di continuous improvement.



UNIONE EUROPEA



REPUBBLICA ITALIANA



REGIONE AUTÒNOMA DE SARDIGNA
REGIONE AUTONOMA DELLA SARDEGNA
PRESIDÈNTZIA
PRESIDENZA

Direzione generale della Centrale regionale di committenza
Servizio forniture e servizi

Il fornitore dovrà illustrare come intende gestire il ciclo di vita del dato in modo da supportare il continuous improvement, garantendo il presidio almeno delle seguenti fasi:

Fase di raccolta

Per quanto riguarda la raccolta dei dati, il fornitore dovrà riferirsi a quanto previsto nella sezione 2_DATA del presente Capitolato.

Fase di elaborazione

In questa fase avviene l'elaborazione vera e propria. Il fornitore dovrà descrivere le tecniche e le tecnologie adottate per supportare l'elaborazione.

In tal senso si precisa che la proposta tecnica del fornitore non deve essere rivolta unicamente all'analisi di fenomeni pregressi, ma deve permettere una previsione di comportamenti futuri generando degli insight utili nei processi decisionali.

Il fornitore dovrà illustrare **le tecniche che intende adottare** a supporto della data analysis, in particolare dovranno essere prese in considerazione diverse categorie di modelli:

- descriptive analytics, utili a descrivere una situazione attuale o passata,
- predictive analytics, utili a rispondere a una domanda relativa ad un comportamento futuro,
- prescriptive analytics, utili a proporre future decisioni;
- automated analytics, utili per produrre un'azione in base al risultato dell'analisi.

Il fornitore dovrà inoltre indicare quali tecnologie intende adottare per implementare le tecniche proposte, e specificare una selezione di framework che renda possibile la scelta del più corretto e più innovativo modello e algoritmo a seconda del caso in analisi.



UNIONE EUROPEA



REPUBBLICA ITALIANA



REGIONE AUTÒNOMA DE SARDIGNA
REGIONE AUTONOMA DELLA SARDEGNA
PRESIDÈNZIA
PRESIDENZA

Direzione generale della Centrale regionale di committenza
Servizio forniture e servizi

I framework dovranno supportare le elaborazioni dei dati previste e permettere di istruire, regolare e distribuire gli algoritmi e i modelli di machine learning scelti, in un ambiente di produzione che rispetti le specifiche architetture indicate nella sezione di progettazione del presente Capitolato (1_PROG).

Fase di test e messa in produzione dei risultati

Il fornitore dovrà indicare i meccanismi che garantiscano la possibilità di testare in maniera automatica i risultati della data analysis permettendo il continuous delivery, e indicando opportuni strumenti di monitoraggio.

Tali meccanismi dovranno supportare strumenti di test automatici sui dati prodotti e di approcci orientati al continuous delivery e al DevOps, come meglio specificato nella sezione relativa alla progettazione del data lake (1_PROG).

L'accesso ai dati di base (grezzi e trattati) e ai risultati delle analisi dovrà essere garantita dai moduli funzionali del data lake a tale scopo preposti, come meglio specificato nella sezione relativa alla progettazione del data lake (1_PROG).

Fase di data visualization e data dissemination

Il fornitore dovrà prevedere la possibilità di rilasciare i risultati dell'analisi secondo diverse modalità:

- riversati nel data lake;
- rilasciati in open data;
- tramite API REST;
- attraverso sistemi di visualizzazione dei dati (data visualization);
- attraverso strumenti di data discovery.



UNIONE EUROPEA



REPUBBLICA ITALIANA



REGIONE AUTÒNOMA DE SARDIGNA
REGIONE AUTONOMA DELLA SARDEGNA
PRESIDÈNZIA
PRESIDENZA

Direzione generale della Centrale regionale di committenza
Servizio forniture e servizi

Dovrà essere possibile definire delle policy di accesso a tutte le forme di visualizzazione e disseminazione sopra elencate nel rispetto dei requisiti già citati nella sezione sull'architettura del data lake (1_PROG).

I risultati dell'analisi dovranno sempre essere riversati in maniera automatica nel data lake e resi accessibili ad un insieme di utenze definito dal committente, nel rispetto di quanto previsto dalle politiche di accesso già citate, e resi disponibili come fonte di dati per successive analisi.

Gli open data dovranno poter essere rilasciati tramite file con formati aperti ed elaborabili quali csv, json, RDF, etc., nel rispetto dei vincoli del segreto statistico e della protezione dei dati personali, secondo quanto previsto dalle nuove direttive previste nel GDPR dell'Unione Europea in vigore dal 25 Maggio 2018.

Gli open data dovranno essere prodotti e metadati in maniera automatica alla fine della fase di analisi e memorizzati nel data lake nel rispetto di quanto prescritto nella precedente sezione sull'architettura (1_PROG) e resi disponibili sul web per la loro fruizione pubblica.

Le API REST dovranno essere ospitate dal data lake, dovranno essere rilasciate nel rispetto di quanto previsto nella sezione 1_PROG del presente Capitolato e dovranno essere sviluppate nel rispetto delle best practice di sviluppo e rilascio dei web service. Le API dovranno essere separate logicamente tramite l'utilizzo dei metodi http: GET per la lettura, POST per la creazione, PUT per l'aggiornamento e DELETE per la cancellazione. I dati scambiati tramite le API REST dovranno essere in formato json.

Le API dovranno essere accessibili via web e protette da meccanismi di autenticazione che garantiscano un adeguato livello di sicurezza.



UNIONE EUROPEA



REPUBBLICA ITALIANA



REGIONE AUTÒNOMA DE SARDIGNA
REGIONE AUTONOMA DELLA SARDEGNA
PRESIDÈNTZIA
PRESIDENZA

Direzione generale della Centrale regionale di committenza
Servizio forniture e servizi

Il fornitore dovrà mettere a disposizione strumenti di dashboarding per la visualizzazione dei dati che permettano la rappresentazione grafica dei dati e l'esplorazione di essi.

Gli strumenti di visualizzazione proposti dovranno fornire una visualizzazione interattiva e dovranno essere accessibili anche via web tramite autenticazione o pubblicamente attraverso il portale osservatorio.sardegnaturismo.it.

Essi dovranno consentire meccanismi di drill-down su grafici e mappe interattivi e dovranno essere collegati tra loro. Il dato deve poter essere interrogato per livelli successivi di dettaglio fino alla massima granularità possibile compatibilmente con il rispetto dei vincoli del segreto statistico e della protezione dei dati personali.

Il fornitore dovrà mettere a disposizione degli strumenti di data discovery che permettano di individuare pattern, tendenze e correlazioni dei dati garantendo la possibilità di accedere al livello massimo di disaggregazione del dato.

Eventuali costi di licenze dovranno essere a carico del fornitore e ricompresi nell'offerta, senza oneri aggiuntivi per il committente.

Schede di attività

L'analisi dei dati deriverà da esigenze, manifestate dal committente o proposte dal fornitore, che verranno definite attraverso delle "domande" alle quali si vuole dare risposta.

La proposta di ogni analisi dovrà essere esplicitata in sede di offerta tecnica mediante la produzione di "schede di attività", come sotto precisato.

In ogni scheda di attività dovranno essere indicate:

1. la domanda,



UNIONE EUROPEA



REPUBBLICA ITALIANA



REGIONE AUTÒNOMA DE SARDIGNA
REGIONE AUTONOMA DELLA SARDEGNA
PRESIDÈNZIA
PRESIDENZA

Direzione generale della Centrale regionale di committenza
Servizio forniture e servizi

2. la descrizione generale dell'approccio di analisi che si intende affrontare,
3. i riferimenti in letteratura utilizzati a supporto dell'analisi proposta,
4. le fasi in cui si articola l'analisi,
5. le fonti dati (in possesso o da acquisire coerentemente con quanto indicato nella sezione 2_DATA),
6. gli algoritmi scelti,
7. le tecnologie proposte per l'implementazione,
8. le tecniche, gli approcci e gli strumenti di visualizzazione,
9. le tecniche, gli approcci e gli strumenti di divulgazione del risultato dell'analisi proposti.

Il template della scheda di attività e le prescrizioni di compilazione di tale scheda sono presenti nell'allegato B al presente Capitolato.

Il concorrente **dovrà corredare la propria offerta tecnica con 2 schede di attività** elaborate in relazione ai casi di studio n.1 e n.16 presentati in seguito.

Il concorrente dovrà, inoltre, **corredare la propria offerta con un prototipo funzionante** che concretizzi un Proof of Concept (PoC) di una scheda di attività aggiuntiva rispetto a quelle già richieste, utilizzando come fonte uno o più dataset tra quelli messi a disposizione nella sezione open data dell'Osservatorio dell'Assessorato del Turismo, dell'Artigianato e del Commercio (<http://osservatorio.sardegnaturismo.it/it/open-data>) e ogni altra fonte di dati necessaria nella visione del concorrente per il completamento ottimale dell'analisi.

Gli obiettivi e la struttura del PoC sono precisati nel dettaglio nell'articolo 14 e nell'allegato B del presente Capitolato.



UNIONE EUROPEA



REPUBBLICA ITALIANA



REGIONE AUTÒNOMA DE SARDIGNA
REGIONE AUTONOMA DELLA SARDEGNA
PRESIDÈNZIA
PRESIDENZA

Direzione generale della Centrale regionale di committenza
Servizio forniture e servizi

Casi di studio

Nella fase di realizzazione dell'appalto, il fornitore dovrà sviluppare l'analisi a partire da specifiche "domande", che saranno poste dal committente anche su proposta dello stesso fornitore. La relativa proposta di analisi dovrà essere presentata secondo lo schema definito nell'allegato B.

Le domande proposte dalla stazione appaltante, integrabili da quest'ultima in funzione di esigenze future, sono categorizzate in macro-ambiti, ciascuno dei quali risulta non separato ma mutuamente collegato agli altri e deve essere inteso in senso sia descrittivo che previsionale:

- dinamica di accesso e di movimento in Sardegna;
- segmentazione del mercato;
- profilazione del turista e caratteristiche di spesa;
- percezione del turista;
- caratteristiche qualitative e quantitative dell'offerta di servizi turistici.

Per rispondere ad ogni domanda dovranno essere utilizzate una o più fonti dati, tra quelle nella disponibilità di RAS e/o di nuova acquisizione, come descritto nella sezione 2_DATA.

A titolo esemplificativo, considerando la domanda "Quanti arrivi e presenze turistiche registra la Sardegna?", l'analisi dovrà essere condotta utilizzando diverse fonti di dati:

- i dati Sired
- i dati della telefonia mobile
- i dati dei giornali di scalo di porti e aeroporti
- altri dataset individuati e proposti dal fornitore

Lo scopo è quello di complementare i dati e le caratteristiche delle diverse fonti per arrivare ad effettuare uno studio i cui risultati siano quanto più possibile aderenti alla realtà.

Progettazione e realizzazione di un data lake e degli strumenti di data analysis e data visualization per l'Osservatorio del Turismo, Artigianato e Commercio
POR FESR 2014/2020 - Azione 2.2.2 - Evoluzione della piattaforma Sardegna Turismo e dell'Osservatorio del Turismo, Artigianato e Commercio

CIG 7459751D41 CUP E71B16000470009
Capitolato speciale d'appalto
49/75



UNIONE EUROPEA



REPUBBLICA ITALIANA



REGIONE AUTÒNOMA DE SARDIGNA
REGIONE AUTONOMA DELLA SARDEGNA
PRESIDÈNZIA
PRESIDENZA

Direzione generale della Centrale regionale di committenza
Servizio forniture e servizi

Di seguito un elenco a titolo esemplificativo e non esaustivo delle domande alle quali RAS deve trovare risposta attraverso i servizi di cui al presente appalto. Per ogni domanda deve essere garantita una disaggregazione che garantisca il massimo livello di dettaglio possibile sui diversi parametri di analisi.

1	Quanti arrivi e presenze turistiche registra la Sardegna? Come sono suddivisi per provenienza, capacità di spesa, durata del viaggio ed altri elementi qualificanti il profilo del turista (sesso, età, etc)?
2	Quali sono le caratteristiche qualitative e quantitative del fenomeno turistico delle seconde case?
3	Qual è la propensione dei turisti a muoversi all'interno della Regione? Come si distinguono i turisti "stanziali" che, scelta una meta di vacanza, si spostano poco, da quelli che trascorrono una vacanza composta da più mete?
4	Quali sono le relazioni tra i luoghi di origine e destinazione (flussi e matrici)? Valutare anche i casi di itinerari con più mete. Qual è la propensione dei turisti a spostarsi temporaneamente per visitare un'attrazione o una località più o meno vicina dal luogo di soggiorno? Quanta distanza percorrono? Quali relazioni ci sono con le località in cui soggiornano? Quali relazioni ci sono con il periodo dell'anno in cui avviene la visita?
5	Qual è la durata media della vacanza? Ci sono correlazioni tra durata della vacanza, periodo di visita e propensione al movimento interno?



UNIONE EUROPEA



REPUBBLICA ITALIANA



REGIONE AUTÒNOMA DE SARDIGNA
REGIONE AUTONOMA DELLA SARDEGNA
PRESIDÈNTZIA
PRESIDENZA

Direzione generale della Centrale regionale di committenza
Servizio forniture e servizi

6	Quali sono i punti di accesso alla Sardegna? Quali sono i mezzi di trasporto usati dai turisti per raggiungere la Sardegna?
7	Quali sono i mezzi di trasporto usati dai turisti per muoversi in Sardegna, distinguendo anche tra mezzi propri e non? In che modo la tipologia di mezzo di trasporto è correlata al punto d'accesso scelto, alla durata della vacanza, alla propensione al movimento interno, alla distanza media percorsa, alla distanza massima percorsa dal punto di accesso, al periodo di visita? Che relazione c'è tra la scelta del mezzo di trasporto e i gusti e le esigenze dei turisti?
8	Che relazione c'è tra la località di soggiorno e il punto di accesso scelti dal turista? Quali sono le località attrattive a prescindere dalla distanza dal punto di accesso? Quali sono quelle meno attrattive che sono fortemente dipendenti dalla presenza di un vicino punto d'accesso?
9	Che relazione c'è tra le visite delle pagine web di località turistiche e le presenze effettivamente registrate? Qual'è il fattore di conversione delle diverse modalità di comunicazione web? Come può essere previsto l'appeal di una destinazione e/o l'andamento futuro di una stagione a partire dagli analytics web?
10	Quali sono i canali (online o meno) attraverso i quali i turisti approfondiscono la conoscenza della Sardegna? Quali sono quelli più incisivi nella scelta del turista di visitare la Sardegna anziché un'altra destinazione?
11	Qual è il grado di condivisione sui social network delle esperienze dei turisti che hanno visitato la Sardegna?



UNIONE EUROPEA



REPUBBLICA ITALIANA



REGIONE AUTÒNOMA DE SARDIGNA
REGIONE AUTONOMA DELLA SARDEGNA
PRESIDÈNZIA
PRESIDENZA

Direzione generale della Centrale regionale di committenza
Servizio forniture e servizi

12	Quali sono i motivi del viaggio e quali i competitor della Sardegna nelle diverse stagioni? Come si posiziona la Sardegna rispetto ad essi? Quali sono i punti di forza e di debolezza? In che modo sono cambiati negli ultimi anni, e quali sono le previsioni per il futuro?
13	Quali sono le aspettative dei turisti? Qual è il grado di soddisfazione post vacanza rispetto alle proprie aspettative? Quali sono le aspettative che risultano soddisfatte e quelle che sono disattese?
14	Quale dinamica ha il carico antropico nei mesi dell'anno? Come variano i consumi o la produzione di rifiuti durante l'anno nei comuni della Sardegna nelle diverse stagioni? Come nelle località turistiche?
15	Quale dinamica ha la disponibilità di servizi al turista nei mesi dell'anno? Quali sono le loro caratteristiche qualitative e quantitative? Quali quelle delle diverse forme di ricettività? Come incide la disponibilità dei servizi rispetto all'esperienza del turista o rispetto alla possibilità stessa di fruire della destinazione Sardegna?
16	Come incide in particolare la disponibilità dei trasporti rispetto alle diverse provenienze e quali sono i mercati sui quali possono registrarsi potenzialmente i margini di crescita più ampi? Quali sono i mercati che per le loro caratteristiche possono favorire la destagionalizzazione?

4. Modalità operative di realizzazione della fornitura

Per l'esecuzione ed il controllo delle forniture richieste, sono di seguito definite le modalità operative di realizzazione e di coordinamento da stabilirsi tra l'Assessorato ed i referenti designati dall'impresa aggiudicataria.

L'aggiudicatario si impegna a restituire prodotti finali che siano:



UNIONE EUROPEA



REPUBBLICA ITALIANA



REGIONE AUTÒNOMA DE SARDIGNA
REGIONE AUTONOMA DELLA SARDEGNA
PRESIDÈNZIA
PRESIDENZA

Direzione generale della Centrale regionale di committenza
Servizio forniture e servizi

- aderenti alle indicazioni ed alle specifiche generali contenute nel presente Capitolato nonché alle eventuali condizioni migliorative definite dall'offerta tecnica;
- coerenti con le specifiche definite negli ulteriori documenti tecnici eventualmente forniti da RAS per la realizzazione delle attività di analisi e progettazione rientranti nella presente fornitura;
- verificati, sulla base dei relativi piani di test, prima del loro formale rilascio/consegna per il collaudo;
- verificati rispetto alla condizione che ciascun rilascio o eventuali modifiche apportate a funzionalità preesistenti non introducano compromissioni o malfunzionamenti nel sistema realizzato e/o negli altri sistemi collegati.

Successivamente all'aggiudicazione, l'impresa aggiudicataria dovrà presentare formalmente a RAS, entro i 15 gg solari successivi alla stipula del contratto, un piano operativo delle attività (di seguito anche POA) che dovrà specificare, coerentemente con quanto previsto dal presente Capitolato e dall'offerta tecnica presentata:

- Il nominativo, il ruolo e le competenze degli esperti di dominio individuati dalla società offerente quali responsabili dell'esecuzione delle voci di fornitura ed i nominativi, il ruolo e le competenze degli altri componenti del gruppo di lavoro .
- La metodologia di progettazione e sviluppo e le modalità organizzative che intende applicare nel rispetto di quanto precisato nel seguito del presente articolo.
- L'evidenziazione dei rischi potenziali e delle relative azioni correttive e/o di mitigazione.

Il POA dovrà essere formalmente approvato da RAS per accettazione dei suoi contenuti. Alla versione approvata dovranno fare riferimento le relazioni di avanzamento lavori relativamente

Progettazione e realizzazione di un data lake e degli strumenti di data analysis e data visualization per l'Osservatorio del Turismo, Artigianato e Commercio

POR FESR 2014/2020 - Azione 2.2.2 - Evoluzione della piattaforma Sardegna Turismo e dell'Osservatorio del Turismo, Artigianato e Commercio

CIG 7459751D41 CUP E71B16000470009

Capitolato speciale d'appalto

53/75



UNIONE EUROPEA



REPUBBLICA ITALIANA



REGIONE AUTÒNOMA DE SARDIGNA
REGIONE AUTONOMA DELLA SARDEGNA
PRESIDÈNZIA
PRESIDENZA

Direzione generale della Centrale regionale di committenza
Servizio forniture e servizi

alle forniture prodotte, collaudate e rendicontate.

RAS potrà concordare con l'impresa eventuali aggiornamenti del piano delle attività che dovessero rendersi necessari in corso d'opera per cause non previste o al verificarsi di condizioni tecniche o di contesto che dovessero influire sull'esecuzione delle attività. Le eventuali modifiche o rimodulazioni del piano delle attività dovranno essere formalmente approvate da RAS.

Nella realizzazione delle forniture l'impresa aggiudicataria dovrà mantenere un costante coordinamento con RAS e rispettare l'impostazione metodologica di seguito illustrata.

L'impresa aggiudicataria dovrà inoltre fornire adeguata formazione al team tecnico interno a RAS per consentire l'utilizzo del data lake e delle sue componenti. In particolare dovrà essere garantita alla disponibilità per il team RAS dell'accesso ai dati, ai framework e alle infrastrutture di calcolo del data lake per lo sviluppo autonomo di raccolte dati, analisi e visualizzazioni.

La formazione dovrà essere garantita attraverso:

- lezioni frontali in presenza o in remoto (webinar) e loro registrazioni per successive fruizioni
- manualistica tecnica e how to
- esempi guidati di accesso ed elaborazione dati sotto forma di python notebook o strumenti simili.

Nella realizzazione del progetto il fornitore dovrà fare riferimento a quanto prescritto nella metodologia denominata Agile Unified Process (AUP).



UNIONE EUROPEA



REPUBBLICA ITALIANA



REGIONE AUTÒNOMA DE SARDIGNA
REGIONE AUTONOMA DELLA SARDEGNA
PRESIDÈNZIA
PRESIDENZA

Direzione generale della Centrale regionale di committenza
Servizio forniture e servizi

Forniture del progetto

Le forniture del progetto sono relative ad altrettante **linee di attività** autonome ma interdipendenti:

- **Linea 1:** progettazione e realizzazione del data lake (1_PROG), da rendicontarsi a corpo;
- **Linea 2:** acquisizione dati e loro integrazione (2_DATA) a sua volta distinta in:
 - **Linea 2.1:** Dataset nella disponibilità di RAS, da rendicontarsi a corpo;
 - **Linea 2.2:** Dataset di nuova acquisizione, da rendicontarsi a consumo;
- **Linea 3:** realizzazione processi ed algoritmi di analisi dati e disseminazione risultati (3_ANALISI), da rendicontarsi a consumo.

1. Linee di attività a corpo

Le linee di attività a corpo (Linea 1 e Linea 2.1) sono articolate in fasi di realizzazione secondo quanto previsto dall'Agile Unified Process, dove la fase di Inception si considera già conclusa.

Al termine di ciascuna fase devono essere raggiunti degli specifici obiettivi. All'interno di ciascuna fase il lavoro dovrà essere fatto utilizzando metodologie agili e dunque per raffinamenti incrementali fino al raggiungimento delle condizioni per il passaggio alle fasi successive. Il fornitore dovrà specificare nel POA quale metodologia agile verrà utilizzata per tale sviluppo iterativo.

In ciascuna fase dovranno essere eseguite le diverse discipline di analisi, disegno e gestione previste nell'AUP:

- modellazione
- implementazione



UNIONE EUROPEA



REPUBBLICA ITALIANA



REGIONE AUTÒNOMA DE SARDIGNA
REGIONE AUTONOMA DELLA SARDEGNA
PRESIDÈNZIA
PRESIDENZA

Direzione generale della Centrale regionale di committenza
Servizio forniture e servizi

- test
- deployment
- configuration management
- project management
- environment

Per quanto riguarda le linee di attività verticali a corpo (Linea 1 e Linea 2.1), le specifiche attività delle varie fasi saranno dettagliate dal fornitore nel POA nel rispetto dei vincoli del Capitolato. Le fasi sono descritte di seguito:

Fase di Elaborazione

Lo scopo di questa fase è definire l'architettura del sistema end-to-end (si parla di un "prototipo architetturale").

Il sistema sviluppato sarà effettivamente funzionante e garantirà il soddisfacimento di diversi casi d'uso "difficili", individuati appositamente, dimostrando la reale fattibilità del sistema.

Per passare alla fase successiva bisogna superare la **milestone** chiamata **Lifecycle Architecture** o **Architettura Globale**. La questione importante a questo punto è mostrare che il fornitore abbia completato un prototipo funzionante che confermi la bontà della strategia individuata per arrivare alla costruzione del prodotto finito.

Riportiamo di seguito alcuni macro obiettivi su cui si concentra questa fase:

- definire la progettazione tecnica in termini di scelta delle tecnologie e definizione delle architetture software per tutte le componenti della linea
- definire come applicare un approccio DevOps
- definire le fonti dati su cui lavorare



UNIONE EUROPEA



REPUBBLICA ITALIANA



REGIONE AUTÒNOMA DE SARDIGNA
REGIONE AUTONOMA DELLA SARDEGNA
PRESIDÈNZIA
PRESIDENZA

Direzione generale della Centrale regionale di committenza
Servizio forniture e servizi

- definire i test di accettazione (acceptance test), funzionali e di integrazione
- impostare la progettazione in termini di User eXperience (UX) ove necessario (visualizzazione e data discovery)
- produrre una prima versione prototipale end-to-end della singola linea in modo integrato con le altre
- eseguire i test di accettazione, test funzionali e di integrazione sul sistema prototipale
- dimostrare le funzioni di continuous integration e continuous delivery
- dimostrare la scalabilità ed estensibilità della soluzione realizzata
- raccogliere i risultati dei test (funzionali e di usabilità) e consolidare la progettazione di tutte le componenti della linea
- produrre how to e python notebook (o similari) per illustrare concretamente come utilizzare quanto realizzato

I macro obiettivi andranno estesi e dettagliati coerentemente nel POA.

Fase di Costruzione

Lo scopo di questa fase è costruire un sistema funzionante in modo regolare e incrementale così da raggiungere gli obiettivi prefissati.

La fase è focalizzata sullo sviluppo del sistema fino al punto in cui sia disponibile per il test e la pre-produzione; in questa fase il fornitore si concentra sull'effettiva individuazione e realizzazione delle soluzioni di dettaglio, della loro codifica software e del test.

In questa fase verranno rilasciate delle **versioni preliminari del sistema** in modo che il team interno di RAS possa iniziare a usare il prodotto e dare dei feedback.



UNIONE EUROPEA



REPUBBLICA ITALIANA



REGIONE AUTÒNOMA DE SARDIGNA
REGIONE AUTONOMA DELLA SARDEGNA
PRESIDÈNZIA
PRESIDENZA

Direzione generale della Centrale regionale di committenza
Servizio forniture e servizi

Per uscire dalla fase di Costruzione il team di sviluppo deve superare la **milestone** chiamata **Initial Operational Capability** detta anche di **Operatività Iniziale**. Il punto fondamentale è stabilire se le versioni del sistema già rilasciate sono pronte ad andare in produzione.

Riportiamo di seguito alcuni macro obiettivi su cui si concentra questa fase:

- concludere la progettazione tecnica in base ai risultati dei test
- concludere la progettazione in termini di User eXperience (UX) in base ai risultati dei test di usabilità
- consolidare l'approccio DevOps
- produrre almeno una versione intermedia stabile per tutte le componenti della linea
- produrre nelle iterazioni successive la versione finale stabile per tutte le componenti della linea
- produrre la versione intermedia e finale dei meccanismi di continuous integration e delivery
- eseguire i test di usabilità
- eseguire i test di accettazione
- eseguire i test funzionali e di integrazione in modo automatico (continuous integration)
- eseguire la formazione e il trasferimenti di competenze al team interno di RAS secondo quanto previsto nel presente Capitolato.

I macro obiettivi sono caratterizzanti delle priorità della fase e andranno estesi e dettagliati coerentemente nel POA.

Fase di Transizione

Lo scopo di questa fase è validare e dispiegare il sistema in un ambiente di produzione.



UNIONE EUROPEA



REPUBBLICA ITALIANA



REGIONE AUTÒNOMA DE SARDIGNA
REGIONE AUTONOMA DELLA SARDEGNA
PRESIDÈNTZIA
PRESIDENZA

Direzione generale della Centrale regionale di committenza
Servizio forniture e servizi

Ci possono essere delle attività di test importanti durante le quali avviene una “sintonia fine” della piattaforma o la ricostruzione di parti difettose in base ai riscontri avuti nei test.

Per uscire dalla fase di Transizione il Team di sviluppo deve passare la **milestone** detta **Product Release (PR)** o di **Rilascio del Prodotto**. Punto nodale è qui stabilire se il sistema possa essere messo in produzione.

A questo punto il sistema è in produzione e inizia l’esercizio e la sua gestione e manutenzione correttiva.

Riportiamo di seguito i macro obiettivi su cui si concentra questa fase:

- bug fixing
- completare la formazione del team interno a RAS
- realizzare la versione finale di tutte le componenti
- completare lo sviluppo di tutti i test funzionali e di integrazione all’interno del sistema di continuous integration e delivery
- completare il passaggio di consegne dell’infrastruttura data lake alla società in house SardegnaIT o ad altro fornitore indicato da RAS

I macro obiettivi sono caratterizzanti delle priorità della fase e andranno estesi e dettagliati coerentemente nel POA.

2. Linee di attività verticali a consumo

Il presente paragrafo riguarda le linee di attività verticali a consumo, ovvero la Linea 2.2 e la Linea 3.



UNIONE EUROPEA



REPUBBLICA ITALIANA



REGIONE AUTÒNOMA DE SARDIGNA
REGIONE AUTONOMA DELLA SARDEGNA
PRESIDENTZIA
PRESIDENZA

Direzione generale della Centrale regionale di committenza
Servizio forniture e servizi

Per la Linea 2.2, relativa ai Dataset di nuova acquisizione, si userà di seguito la notazione Nuova Fonte Dati (NFD). Per la Linea 3, si userà di seguito la notazione Nuova Pipeline Elaborazione (NPE).

L'acquisizione di nuove fonti dati (NFD) o di nuove pipeline di calcolo e disseminazione dei risultati (NPE) non possono essere efficacemente stimate a priori senza disporre di tutte le specifiche di dettaglio. Per questa ragione, per ogni NFD o NPE (su proposta di RAS o del fornitore) dovrà essere predisposto, in corso d'opera, uno specifico Mini Progetto Realizzativo (MPR) descritto da un Mini Piano Operativo (MPO) precisando:

- la descrizione degli obiettivi da raggiungere
- il team di progetto con l'indicazione specifica delle figure professionali coinvolte
- l'articolazione delle attività di progetto
- i deliverable documentali e/o i rilasci sw previsti
- i tempi di realizzazione previsti
- gli SLA che misurano il livello di servizio, in coerenza con quanto disposto dal presente capitolato
- i costi stimati specificati in termini di giornate uomo per ciascuna figura professionale prevista.

Il MPO dovrà essere approvato da parte di RAS prima dell'avvio delle attività vere e proprie.

A ciascuna figura professionale vengono associati i profili riportati all'interno del Catalogo dei servizi della Società in house SardegnaIT, allegato alla D.G.R. n. 67/10 del 16.12.2016 che adotta lo schema di Convenzione quadro per gli affidamenti diretti alla Società in house SardegnaIT s.r.l. aventi ad oggetto la fornitura di servizi strumentali in materia di information and communication technologies (ICT) in favore della Regione autonoma della Sardegna.



UNIONE EUROPEA



REPUBBLICA ITALIANA



REGIONE AUTÒNOMA DE SARDIGNA
REGIONE AUTONOMA DELLA SARDEGNA
PRESIDÈNTZIA
PRESIDENZA

Direzione generale della Centrale regionale di committenza
Servizio forniture e servizi

Per semplicità si fa riferimento al costo base giornaliero per 8 ore di utilizzo di uno Sviluppatore, che è pari a 265€: tutte le figure professionali hanno costi espressi in termini di rapporto rispetto a tale cifra. Ad esempio il Project Manager nel catalogo sopra citato è quotato 525€/giorno ed ha quindi un coefficiente moltiplicativo di 1,98 rispetto allo Sviluppatore.

I costi relativi per ciascuna figura professionale sono riportati nella seguente tabella:

Nome figura	coefficiente moltiplicativo rispetto allo Sviluppatore (265€/g)
Sviluppatore	1,00
Sistemista cloud	1,44
Data Engineer	2,22
Data scientist	1,52
Solution Architect / IT Architect	2,22
Cloud developer senior	1,63
DevOps Specialist / Sistemista senior	1,44
Grafico	1,09
Project manager	1,98

Qualora fossero necessarie ulteriori figure professionali non previste nella tabella sopra riportata, sarà compito del fornitore proporre tali figure nel POA indicando il costo di una giornata lavorativa in modo che RAS possa approvare la quotazione della nuova figura professionale.



UNIONE EUROPEA



REPUBBLICA ITALIANA



REGIONE AUTÒNOMA DE SARDIGNA
REGIONE AUTONOMA DELLA SARDEGNA
PRESIDÈNTZIA
PRESIDENZA

Direzione generale della Centrale regionale di committenza
Servizio forniture e servizi

Il MPR sarà quindi eseguito dal team di progetto e dovrà essere consegnato secondo la pianificazione indicata nel MPO e nel rispetto dei costi previsti. Il tracciamento delle attività in corso e delle ore effettivamente effettuate dal team dovrà avvenire giornalmente su un tool di tracking tipo Jira o equivalente che servirà anche per giustificare la rendicontazione presentata in fase di SAL.

Qualora le attività di realizzazione dovessero comportare un impiego di risorse inferiore a quello ipotizzato inizialmente sarà presentabile in rendicontazione solo l'effort documentato sul tool di tracking.

Qualora dovessero presentarsi giustificati motivi tecnici, per i quali la stima iniziale si dimostri in corso d'opera sotto stimata, sarà possibile per il fornitore proporre alla committenza una nuova versione del MPO nel quale siano motivatamente spiegati e documentati gli ostacoli e/o imprevisti incontrati, le contromisure ipotizzate e la nuova stima in termini di costi, figure professionali e tempi. Sarà facoltà di RAS approvare il nuovo MPO o - nel caso ritenga la rimodulazione non adeguatamente motivata - rifiutarlo. In quest'ultimo caso il fornitore dovrà completare le attività previste rimanendo entro le stime iniziali e si applicheranno gli SLA previsti nel presente capitolato.

5. Tempi attesi di esecuzione

Le attività descritte nel presente Capitolato devono essere completate **entro 24 mesi** dalla stipula del contratto

Sono indicate di seguito le fasi, le milestone salienti e i tempi di realizzazione delle linee di attività a corpo previste dal presente Capitolato.

Tutte le linee di attività **a corpo** sono organizzate nelle fasi di Elaborazione, Costruzione e Transizione dettagliatamente descritte nell'art.7.

Progettazione e realizzazione di un data lake e degli strumenti di data analysis e data visualization per l'Osservatorio del Turismo, Artigianato e Commercio

POR FESR 2014/2020 - Azione 2.2.2 - Evoluzione della piattaforma Sardegna Turismo e dell'Osservatorio del Turismo, Artigianato e Commercio

CIG 7459751D41 CUP E71B16000470009

Capitolato speciale d'appalto

62/75



UNIONE EUROPEA



REPUBBLICA ITALIANA



REGIONE AUTÒNOMA DE SARDIGNA
REGIONE AUTONOMA DELLA SARDEGNA
PRESIDÈNZIA
PRESIDENZA

Direzione generale della Centrale regionale di committenza
Servizio forniture e servizi

I mesi di progetto sono da intendersi a decorrere dalla data di approvazione della stipula del contratto.

Sono previste le seguenti milestone:

- fine 5° mese: completamento Elaborazione Linea 1 e Linea 2.1
- fine 8° mese: completamento Costruzione Linea 1 e Linea 2.1
- fine 10° mese: primo rilascio fase di Transizione per quanto costruito per la Linea 1 e la Linea 2.1

Per ciascuna milestone sopra indicata sarà effettuato un collaudo intermedio e verificato lo stato di avanzamento dei lavori (SAL).

Resta inteso che la fase di transizione dovrà continuare durante tutta la durata del progetto, ovvero fino al 24° mese, con ulteriori rilasci intermedi che dovranno essere proposti dall'aggiudicatario nel POA; i successivi rilasci intermedi estenderanno l'architettura del data lake al fine di integrare tutte le NFD e tutti gli NPE realizzati nell'ambito delle attività verticali a consumo (Linea 2.2 e Linea 3).

6. Corrispettivi e condizioni di fatturazione

I servizi resi saranno rendicontati dal fornitore secondo stati di avanzamento. Il presente articolo definisce gli stati di avanzamento nell'esecuzione delle forniture in corrispondenza dei quali si maturano i valori fatturabili misurati in percentuale sull'importo dell'appalto.

In dettaglio, il fornitore potrà emettere gli stati di avanzamento nel momento in cui risultino completate le parti di fornitura di seguito elencate:



UNIONE EUROPEA



REPUBBLICA ITALIANA



REGIONE AUTÒNOMA DE SARDIGNA
REGIONE AUTONOMA DELLA SARDEGNA
PRESIDÈNZIA
PRESIDENZA

Direzione generale della Centrale regionale di committenza
Servizio forniture e servizi

Avanzamento	Valore % del SAL	Note
Completamento fase di Elaborazione Linea 1 e Linea 2.1	25% della quota a corpo	
Completamento fase di Costruzione Linea 1 e Linea 2.1	20% della quota a corpo	
Primo rilascio fase di Transizione per quanto costruito per la Linea 1 e la Linea 2.1	30% della quota a corpo	
Completamento fase di Transizione per tutte le attività di progetto	25% della quota a corpo	Dalla positiva verifica del presente SAL decorrono i 24 mesi di manutenzione correttiva e adeguativa in garanzia sull'intera fornitura

Tabella 4. Definizione SAL attività a corpo e relativi importi %

Per quanto riguarda le attività **a consumo** come descritte nell'articolo 7, paragrafo 2. *Linee di attività verticali a consumo* del presente capitolato, il fornitore provvederà all'emissione di relazioni sullo stato di avanzamento dei lavori (SAL) che avranno periodicità trimestrale. Il SAL



UNIONE EUROPEA



REPUBBLICA ITALIANA



REGIONE AUTÒNOMA DE SARDIGNA
REGIONE AUTONOMA DELLA SARDEGNA
PRESIDÈNZIA
PRESIDENZA

Direzione generale della Centrale regionale di committenza
Servizio forniture e servizi

potrà essere emesso dal fornitore anche con riferimento ad un periodo temporale inferiore ai tre mesi laddove le attività svolte abbiano raggiunto l'importo di €50.000,00.

I SAL dovranno riportare la quantificazione e la valorizzazione economica delle attività condotte nel periodo di riferimento a seguito delle attività a consumo autorizzate da RAS e completate dal fornitore, con gli identificativi degli MPR completati e dei relativi dettagli.

Ogni relazione di SAL dovrà riportare come allegati:

- i report delle attività effettuate, al fine di documentare la realizzazione delle forniture associate ai vari ambiti di intervento;
- i deliverable previsti per ciascun rilascio come risultanti dal POA o dal MPO;
- le misurazioni analitiche dei livelli di servizio (SLA) come definiti dal successivo articolo.

La fattura relativa agli stati di avanzamento potrà essere emessa dal fornitore **previa approvazione del SAL da parte della stazione appaltante.**

Altresì, il pagamento dell'ultima tranche a saldo sull'intero importo contrattuale potrà avvenire solo a seguito di presentazione da parte del fornitore di idonea fideiussione bancaria o polizza assicurativa irrevocabile, incondizionata ed escutibile a prima richiesta della Stazione Appaltante, di importo pari al 20% dell'importo contrattuale, che copra il completo e corretto esercizio della fase di manutenzione correttiva e adeguativa in garanzia su quanto realizzato, per un periodo di 24 mesi a partire dal collaudo finale, nonché il completo e corretto espletamento del passaggio di consegne finale. In particolare:

- a seguito degli interventi di manutenzione correttiva e adeguativa in garanzia, l'aggiudicatario dovrà aggiornare tutta la relativa documentazione tecnica già rilasciata.



UNIONE EUROPEA



REPUBBLICA ITALIANA



REGIONE AUTÒNOMA DE SARDIGNA
REGIONE AUTONOMA DELLA SARDEGNA
PRESIDÈNZIA
PRESIDENZA

Direzione generale della Centrale regionale di committenza
Servizio forniture e servizi

- l'aggiudicatario dovrà garantire, a partire dal 21° mese ed entro il 24° mese di garanzia, l'integrale passaggio di consegne dell'infrastruttura data lake di produzione e di tutti i processi di trattamento dati attivi, a favore RAS anche per il tramite della società in house SardegnaIT o di altro fornitore indicato da RAS.

In deroga a quanto previsto dal D.Lgs. n° 231/2002, le fatture emesse dal Fornitore verranno pagate **entro 60 giorni** dalla data di presentazione delle fatture relativamente alle quali risulti attestata la regolarità della fornitura.

Ai sensi dell'art. 3 comma 7 della L.136/2010, il fornitore dovrà comunicare gli estremi identificativi del c/c dedicato, anche in via non esclusiva, alle commesse pubbliche nonché le generalità e il CF delle persone delegate ad operare su di esso. Il fornitore dovrà altresì assolvere a tutti gli obblighi previsti dall'art. 3 della L.136/2010 al fine di assicurare la tracciabilità dei movimenti finanziari relativi all'appalto; qualora non assolva a detti obblighi, il contratto si risolverà di diritto ai sensi del comma 8 del medesimo art. 3 della L. 136/2010.

7. Livelli di servizio (SLA)

Si riportano di seguito i livelli di servizio attesi dalla stazione appaltante.

Indicatore	Definizione	Severità	Valori di soglia
PRD	Puntualità nei rilasci dei singoli deliverable documentali o dei rilasci sw rispetto ai tempi indicati per ciascuno di essi nel POA approvato da RAS e negli MPO approvati da RAS	standard	Almeno il 90% dei rilasci entro la data pianificata nel POA approvato da RAS per ciascun deliverable documentale o rilascio sw. Valore di check rilevato su base bimestrale



UNIONE EUROPEA



REPUBBLICA ITALIANA



REGIONE AUTÒNOMA DE SARDIGNA
REGIONE AUTONOMA DELLA SARDEGNA
PRESIDÈNZIA
PRESIDENZA

Direzione generale della Centrale regionale di committenza
Servizio forniture e servizi

PMPR	Puntualità nel completamento dei singoli MPR (Mini Progetto Realizzativo)		Almeno il 90% dei MPR completati entro la data pianificata nel MPO (Mini Piano Operativo) approvato da RAS. Valore di check rilevato su base bimestrale
PRR	Puntualità nei rilasci delle revisioni dei deliverable documentali o dei rilasci sw a seguito delle eventuali osservazioni fatte da RAS	standard	Almeno il 90% dei rilasci delle revisioni entro 5 giorni lavorativi dalla data di comunicazione delle osservazioni da parte di RAS sul precedente rilascio del deliverable o del sw. Il termine è calcolato dalla data di comunicazione formale delle osservazioni. Valore di check rilevato su base bimestrale
PCF	Puntualità nella chiusura delle fasi rispetto ai tempi previsti nel presente Capitolato	standard	Chiusura di ciascuna fase entro i termini previsti con una tolleranza massima di 10 giorni lavorativi per fase e comunque a condizione che i ritardi delle singole fasi tra loro sommati non siano superiori a 20 giorni lavorativi complessivi.

SLA di riferimento per la puntualità nella realizzazione

Indicatore	Definizione	Severità	Valori di soglia
COR	Tempo di evasione richieste	Bloccante	Almeno il 95% entro 1g (8H) ed il

Progettazione e realizzazione di un data lake e degli strumenti di data analysis e data visualization per l'Osservatorio del Turismo, Artigianato e Commercio
 POR FESR 2014/2020 - Azione 2.2.2 - Evoluzione della piattaforma Sardegna Turismo e dell'Osservatorio del Turismo, Artigianato e Commercio
 CIG 7459751D41 CUP E71B16000470009
 Capitolato speciale d'appalto
 67/75



UNIONE EUROPEA



REPUBBLICA ITALIANA



REGIONE AUTÒNOMA DE SARDIGNA
REGIONE AUTONOMA DELLA SARDEGNA
PRESIDÈNZIA
PRESIDENZA

Direzione generale della Centrale regionale di committenza
Servizio forniture e servizi

correttive post-collaudò e/o a garanzia degli interventi realizzati		100% entro 2 giorni lavorativi. Media rilevata nel bimestre
	Grave	Almeno il 90% entro 2gg ed il 100% entro 4 giorni lavorativi. Media rilevata nel bimestre
	Lieve	Almeno il 90% entro 3gg ed il 100% entro 6 giorni lavorativi. Media rilevata nel bimestre

SLA di riferimento per la fase di garanzia

Legenda

Errore **bloccante**: errore che determina blocco applicativo, o comporta l'interruzione del funzionamento totale o parziale di una specifica funzionalità da cui consegue un blocco del flusso di lavoro

Errore **grave**: errore su una funzionalità che può essere bypassato tramite una soluzione temporanea/alternativa

Errore **lieve**: errore minore che non impedisce il "normale" funzionamento delle funzionalità su cui è rilevato, in genere riscontrabile con imprecisioni sulle etichette, disallineamenti del layout grafico anche dipendenti dal browser, scarsa usabilità etc.

8. Penalità e recesso dal contratto

Qualora l'Impresa non rispetti i livelli di servizio sopra definiti, l'Amministrazione potrà applicare delle penali, fatto comunque salvo il risarcimento dell'eventuale maggior danno

Progettazione e realizzazione di un data lake e degli strumenti di data analysis e data visualization per l'Osservatorio del Turismo, Artigianato e Commercio

POR FESR 2014/2020 - Azione 2.2.2 - Evoluzione della piattaforma Sardegna Turismo e dell'Osservatorio del Turismo, Artigianato e Commercio

CIG 7459751D41 CUP E71B16000470009

Capitolato speciale d'appalto

68/75



UNIONE EUROPEA



REPUBBLICA ITALIANA



REGIONE AUTÒNOMA DE SARDIGNA
REGIONE AUTONOMA DELLA SARDEGNA
PRESIDÈNZIA
PRESIDENZA

Direzione generale della Centrale regionale di committenza
Servizio forniture e servizi

subito.

Il superamento di uno o più SLA dovrà essere comunicato dall'Amministrazione all'impresa, ai fini dell'applicazione delle penali, in forma scritta. All'impresa è concesso un termine di 10 giorni solari per controdedurre in forma scritta; trascorso tale termine, ove non venga addotta alcuna giustificazione oppure questa, a insindacabile giudizio dell'Amministrazione, non venga riconosciuta sufficiente, potrà essere applicata la penale.

La penale potrà essere applicata al verificarsi del mancato raggiungimento dei valori di soglia degli SLA indicati nel precedente articolo. All'interno del valore di soglia non saranno applicate penalità: queste varranno per i soli contenuti eccedenti tale limite. In particolare:

- o Mancato raggiungimento SLA di riferimento per la puntualità nella realizzazione: l'importo delle penali è pari, per ciascun giorno di ritardo rispetto ai singoli indicatori PRD e/o PMPR e/o PRR e/o PCF, **al due per mille dell'importo contrattuale**; il ritardo è computato a partire dal momento in cui si verifica il mancato raggiungimento dello SLA.
- o Mancato raggiungimento SLA COR: l'importo delle penali è pari, per ciascun giorno di ritardo nell'evasione delle richieste correttive post-collaudato e/o a garanzia degli interventi realizzati, **al due per mille dell'importo contrattuale**; il ritardo è computato a partire dal momento in cui si verifica il mancato raggiungimento dello SLA.

Gli importi delle penalità, calcolate come sopra specificato, non potranno superare complessivamente il 10% dell'importo contrattuale e saranno trattenuti, di preferenza, sul primo mandato di pagamento utile.

L'Assessorato si riserva inoltre la facoltà di recedere dal contratto qualora si determini il superamento degli SLA sopraindicati per più di 5 volte, indipendentemente dalle penalità da

Progettazione e realizzazione di un data lake e degli strumenti di data analysis e data visualization per l'Osservatorio del Turismo, Artigianato e Commercio

POR FESR 2014/2020 - Azione 2.2.2 - Evoluzione della piattaforma Sardegna Turismo e dell'Osservatorio del Turismo, Artigianato e Commercio

CIG 7459751D41 CUP E71B16000470009

Capitolato speciale d'appalto

69/75



UNIONE EUROPEA



REPUBBLICA ITALIANA



REGIONE AUTÒNOMA DE SARDIGNA
REGIONE AUTONOMA DELLA SARDEGNA
PRESIDÈNZIA
PRESIDENZA

Direzione generale della Centrale regionale di committenza
Servizio forniture e servizi

applicare e fatta salva ogni tutela e facoltà prevista per legge.

L'Assessorato si riserva inoltre la facoltà di recedere dal contratto qualora uno o più valori di soglia rilevati in corso di realizzazione con riferimento agli SLA sopraindicati, scendano al di sotto del 75%, indipendentemente dalle penalità da applicare e fatta salva ogni tutela e facoltà prevista per legge.

9. Competenze, esperienze e qualificazione del team di progetto

La ditta aggiudicataria dovrà dispiegare un team di progetto composto da esperti con competenze, esperienze e qualificazione almeno pari a quelle di seguito indicate.

Un medesimo esperto può essere indicato per ricoprire un solo profilo professionale tra quelli indicati.

Per i singoli profili professionali – con la sola eccezione del **Project manager** - sono indicate le aree tematiche che ne costituiscono declinazione. Si precisa che, affinché l'esperto possa essere considerato adeguato rispetto ai requisiti minimi previsti dal presente capitolato, deve aver affrontato complessivamente, nell'ambito della sua carriera, almeno due delle aree tematiche elencate nel profilo professionale per il quale viene proposto.

Altresì, la singola esperienza attestata dall'esperto potrà essere ritenuta valida rispetto ai requisiti minimi richiesti, solo se attinente ad almeno una delle aree che costituiscono declinazione del profilo per il quale viene proposto.

Saranno computati un'unica volta i periodi nei quali due o più esperienze attestata si sovrappongano temporalmente.

Si riportano di seguito i profili professionali minimi richiesti:

- **Sistemista Cloud** con almeno 4 anni di esperienza professionale documentata

Progettazione e realizzazione di un data lake e degli strumenti di data analysis e data visualization per l'Osservatorio del Turismo, Artigianato e Commercio

POR FESR 2014/2020 - Azione 2.2.2 - Evoluzione della piattaforma Sardegna Turismo e dell'Osservatorio del Turismo, Artigianato e Commercio

CIG 7459751D41 CUP E71B16000470009

Capitolato speciale d'appalto

70/75



UNIONE EUROPEA



REPUBBLICA ITALIANA



REGIONE AUTÒNOMA DE SARDIGNA
REGIONE AUTONOMA DELLA SARDEGNA
PRESIDÈNZIA
PRESIDENZA

Direzione generale della Centrale regionale di committenza
Servizio forniture e servizi

nelle seguenti aree tematiche:

- o gestione sistemistica di reti, applicazioni e architetture Cloud Amazon AWS;
- o configurazione e deploy di reti, applicazioni e architetture Cloud Amazon AWS.
- **Data Engineer** con almeno 4 anni di esperienza professionale documentata nella progettazione e realizzazione di infrastrutture Big Data a supporto dell'attività dei data scientist. In particolare il profilo professionale è declinato nelle seguenti aree tematiche:
 - o nel disegno e realizzazione di pipeline di trattamento flussi Big Data da differenti sorgenti e che prevedano l'applicazione di algoritmi di processamento basati su tecniche di machine learning e/o deep learning
 - o sistemi di storage Big Data (es. hdfs, s3)
 - o progettazione database Big Data (es. hive, hbase, cassandra)
 - o utilizzo framework di calcolo distribuito Big Data (es. Spark, Hadoop Map Reduce, Storm)
- **Data scientist** con almeno 4 anni di esperienza professionale documentata nel campo dell'analisi dati. In particolare il profilo professionale è declinato nelle seguenti aree tematiche:
 - o linguaggi di programmazione tra python, R, java, scala;
 - o framework di calcolo in ambiente Big Data (es. Spark, Hadoop)
 - o realizzazione algoritmi basati su machine learning e/o deep learning;
 - o realizzazione algoritmi basati su tecniche statistiche.



UNIONE EUROPEA



REPUBBLICA ITALIANA



REGIONE AUTÒNOMA DE SARDIGNA
REGIONE AUTONOMA DELLA SARDEGNA
PRESIDÈNTZIA
PRESIDENZA

Direzione generale della Centrale regionale di committenza
Servizio forniture e servizi

- **Solution Architect / IT Architect** con almeno 4 anni di esperienza professionale nella progettazione di sistemi cloud. In particolare il profilo professionale è declinato nelle seguenti aree tematiche:
 - raccolta requisiti, analisi e disegno di architetture Cloud
 - progettazione e distribuzione di applicazioni affidabili, con scalabilità dinamica in AWS
 - scelta dei servizi AWS più appropriati per la progettazione e distribuzione di un'applicazione sulla base di specifici requisiti
- **Cloud developer senior** con almeno 4 anni di esperienza professionale documentata nello sviluppo di applicazioni cloud. In particolare il profilo professionale è declinato nelle seguenti aree tematiche:
 - sviluppo su piattaforma serverless AWS (es. lambda)
 - sviluppo di codice di integrazione tramite API Rest e applicazioni basate su micro servizi
 - almeno due dei seguenti linguaggi: python javascript, java
- **DevOps Specialist / Sistemista senior** con almeno 4 anni di comprovata esperienza e competenze specifiche documentate nelle seguenti aree tematiche:
 - applicazione di metodologie e sistemi di continuous delivery
 - conoscenza approfondita nell'utilizzo dei Container basati su tecnologie open source (es. Docker) e di strumenti di automatizzazione ed orchestrazione degli stessi (es. Marathon, Kubernetes, Amazon ECS)
- **Project manager** con almeno 5 anni di esperienza professionale documentata nello specifico ruolo.

Progettazione e realizzazione di un data lake e degli strumenti di data analysis e data visualization per l'Osservatorio del Turismo, Artigianato e Commercio
POR FESR 2014/2020 - Azione 2.2.2 - Evoluzione della piattaforma Sardegna Turismo e dell'Osservatorio del Turismo, Artigianato e Commercio
CIG 7459751D41 CUP E71B16000470009
Capitolato speciale d'appalto
72/75



UNIONE EUROPEA



REPUBBLICA ITALIANA



REGIONE AUTÒNOMA DE SARDIGNA
REGIONE AUTONOMA DELLA SARDEGNA
PRESIDÈNZIA
PRESIDENZA

Direzione generale della Centrale regionale di committenza
Servizio forniture e servizi

Si precisa che l'assenza anche solo di uno dei profili professionali indicati comporterà la non ammissibilità dell'offerta.

I requisiti richiesti devono essere documentati dal fornitore, mediante attestazioni redatte singolarmente per ciascuno dei soggetti. L'Amministrazione potrà rifiutare, con adeguata motivazione, una o più delle candidature proposte dal fornitore nel caso in cui rilevi la mancanza dei requisiti sopra indicati. Inoltre l'Amministrazione potrà richiedere l'esclusione di uno o più prestatori d'opera del fornitore, con adeguata motivazione, qualora se ne rilevi l'inadeguatezza nel corso di realizzazione della fornitura.

L'Amministrazione, in corso di esecuzione, potrà richiedere la sostituzione dei componenti del team di progetto, fino a un massimo pari al 20% del totale; la sostituzione dovrà avvenire con figure professionali di livello equivalente. Nel rispetto degli stessi limiti, l'aggiudicatario potrà sostituire i componenti del proprio team, previa comunicazione anticipata e valutazione del curriculum e approvazione da parte dell'Amministrazione regionale. In tale evenienza, la presentazione del curriculum della risorsa sostitutiva e la sua approvazione da parte dell'Amministrazione regionale, dovranno intervenire entro tempi congrui, tali da non comportare alcuna interruzione o ritardo nei servizi resi.

10. Documentazione

La documentazione riferita all'esecuzione delle forniture descritte è rappresentata da tutti gli elaborati ed i contenuti intermedi e finali prodotti durante l'esecuzione dell'appalto.

La documentazione prodotta resterà di piena ed esclusiva proprietà dell'Amministrazione che ne ha richiesto la produzione tramite il presente Capitolato, e potrà essere pubblicata, rilasciata e diffusa in piena discrezionalità dell'Amministrazione. Potrà altresì essere utilizzata

Progettazione e realizzazione di un data lake e degli strumenti di data analysis e data visualization per l'Osservatorio del Turismo,
Artigianato e Commercio

POR FESR 2014/2020 - Azione 2.2.2 - Evoluzione della piattaforma Sardegna Turismo e dell'Osservatorio del Turismo,
Artigianato e Commercio

CIG 7459751D41 CUP E71B16000470009

Capitolato speciale d'appalto

73/75



UNIONE EUROPEA



REPUBBLICA ITALIANA



REGIONE AUTÒNOMA DE SARDIGNA
REGIONE AUTONOMA DELLA SARDEGNA
PRESIDÈNZIA
PRESIDENZA

Direzione generale della Centrale regionale di committenza
Servizio forniture e servizi

anche da altre istituzioni facenti parte del sistema regionale per gli scopi istituzionali perseguiti dalla Regione.

11. Collaudo

Il collaudo potrà riguardare la totalità della fornitura e/o, a discrezione dell'Amministrazione, essere eseguito in corso d'opera su parti della fornitura stessa. Il collaudo sarà effettuato in contraddittorio con il fornitore secondo le modalità che l'Amministrazione riterrà più utili.

Nel caso in cui le operazioni di collaudo ponessero in evidenza errori, difetti o mancanze, a giudizio dell'Amministrazione, l'Impresa assume l'obbligo di eliminarli **entro 5 giorni lavorativi**. La puntualità nei rilasci correttivi post-collaudo è misurata dallo SLA COR definito dall'art.11 del presente Capitolato.

Il collaudo si intenderà effettuato positivamente dopo che l'Amministrazione avrà riscontrato la rimozione degli errori, difetti o mancanze eventualmente segnalati. L'esito positivo del collaudo comporta l'accettazione della fornitura da parte della stazione appaltante.

12. Divieto di sospensione dei servizi

L'Appaltatore non può sospendere i servizi forniti in seguito a decisione unilaterale, nemmeno nel caso in cui siano in atto controversie con la Stazione Appaltante.

L'eventuale sospensione dei servizi per decisione unilaterale dell'Appaltatore costituisce inadempienza contrattuale e conseguente causa di risoluzione del contratto per colpa.

In tal caso la Stazione Appaltante procederà all'incameramento della garanzia definitiva, fatta comunque salva la facoltà di procedere nei confronti dell'Appaltatore per tutti gli oneri conseguenti e derivanti dalla risoluzione contrattuale, compresi i maggiori oneri contrattuali eventualmente sostenuti dalla Stazione Appaltante e conseguenti a quelli derivanti dal nuovo



UNIONE EUROPEA



REPUBBLICA ITALIANA



REGIONE AUTÒNOMA DE SARDIGNA
REGIONE AUTONOMA DELLA SARDEGNA
PRESIDÈNZIA
PRESIDENZA

Direzione generale della Centrale regionale di committenza
Servizio forniture e servizi

rapporto contrattuale.

13. Regolamento Generale sulla Protezione dei Dati (UE/2016/679)

Il fornitore aggiudicatario dovrà garantire il rispetto del Regolamento Generale sulla Protezione dei Dati (UE/2016/679).

In particolare, l'aggiudicatario assumerà il ruolo di Responsabile del trattamento, ai sensi dell'art. 28 del Regolamento. L'aggiudicatario dovrà pertanto mettere in atto misure tecniche e organizzative adeguate in modo tale che il trattamento soddisfi i requisiti del citato Regolamento e garantisca la tutela dei diritti dell'interessato.

A norma dell'art. 25 del Regolamento, le misure di protezione dei dati dovranno essere previste sin dalla fase di progettazione (privacy by design) e garantire la protezione per impostazione predefinita (privacy by default).

Resta inteso che, richiamato l'art. 3 del Regolamento, è espressamente richiesto che il responsabile del trattamento sia stabilito nell'Unione e che non si concretizzino situazioni di trattamento transfrontaliero dei dati.

14. Esonero responsabilità

L'Amministrazione è esonerata da qualsiasi responsabilità derivante da rapporti instaurati a qualsiasi titolo dal fornitore con terzi in dipendenza delle attività connesse con l'espletamento del presente appalto.

Il fornitore garantisce inoltre la committenza che nell'ambito della fornitura non sarà violato alcun diritto di terzi (essendo compresi, a titolo esemplificativo e non esaustivo diritti d'autore, diritti su segni distintivi, diritti di proprietà, etc) e si impegna a manlevare e tenere indenne l'Amministrazione da qualsivoglia eventuale pretesa di terzi al riguardo.

Progettazione e realizzazione di un data lake e degli strumenti di data analysis e data visualization per l'Osservatorio del Turismo,
Artigianato e Commercio
POR FESR 2014/2020 - Azione 2.2.2 - Evoluzione della piattaforma Sardegna Turismo e dell'Osservatorio del Turismo,
Artigianato e Commercio
CIG 7459751D41 CUP E71B16000470009
Capitolato speciale d'appalto
75/75