

POLITECNICO DI TORINO

Corso di Laurea in Ingegneria Informatica (Computer Engineering)

Tesi di Laurea Magistrale

Ottimizzazione dell'esperienza di visita di un sito culturale basata sull'analisi di feedback degli utenti tramite un'app multiplatforma



Relatore

prof. Fulvio Corno

Tutor Aziendali

Paola Dal Zovo, Francesco Cuscito

Candidato

Stefano Rizzi

Anno Accademico 2021/2022

A Mamma e Papà.

Ci sono solo due giorni all'anno in cui non puoi fare niente: uno si chiama ieri, l'altro si chiama domani, perciò oggi è il giorno giusto per amare, credere, fare e, principalmente, vivere.

Dalai Lama

Ringraziamenti

Ringrazio in primo luogo i miei genitori, che mi hanno permesso di studiare, formarmi e crescere. E' anche grazie al loro supporto che sono arrivato alla conclusione del mio percorso di studi, che ora si farà ancora più interessante con l'ingresso nel mondo del lavoro.

Ringrazio mia nonna, sempre pronta con i suoi consigli a tirarmi su nei momenti difficili.

Ringrazio i miei nonni che da lassù mi guardano e credono in me.

Ringrazio tutti coloro che in questi anni di Università sono entrati a far parte della mia vita, a partire dai compagni di corso, con cui ho passato bei momenti di festa e anche delle belle nottate sui libri.

Ringrazio altresì il mio relatore, prof. Fulvio Corno, per avermi seguito nel percorso di Tesi e i tutor aziendali Paola Dal Zovo e Francesco Cuscito per avermi coinvolto in questo progetto.

E un ultimo grosso ringraziamento va al Team Policumbent che, dal primo anno di università, mi ha fatto capire come sia importante vivere i progetti studenteschi e più in generale i lavori di gruppo in prima persona, mettendo mano ai problemi che ci si trova davanti e affrontandoli maturando esperienza giorno dopo giorno.

Sommario

La trasformazione digitale a cui stiamo assistendo negli ultimi anni ha portato a concepire molte attività in maniera differente. Tra le tante, la fruizione di contenuti culturali all'interno dei musei sta diventando sempre più orientata alla tecnologia, in quanto l'adozione di soluzioni tecnologiche digitali rende senza dubbio l'esperienza dell'utente finale molto più immersiva e coinvolgente.

La piattaforma VASARI (acronimo di VALorizzazione Smart del patrimonio ARTistico delle città Italiane) è stata proprio pensata per valorizzare il patrimonio culturale ed artistico presente all'interno del nostro territorio tramite l'utilizzo di un approccio multidisciplinare che consentisse di avvicinare all'arte le persone, tramite tecniche innovative di storytelling e di fruizione di contenuti multimediali, che possano valorizzare al meglio i beni culturali. La piattaforma è stata realizzata all'interno dell'omonimo progetto avviato verso la fine del 2018, cofinanziato dal MIUR nell'ambito dei progetti PON 2014-2020, con il sostegno dell'UE.

Scopo di questa tesi è implementare un sistema di analisi dei feedback rilasciati dagli utenti durante la fruizione dei beni culturali all'interno di un sito culturale, in modo da fornire al gestore del sito stesso uno strumento per migliorare le capacità del sito di soddisfare le attese degli utenti. Poiché lo strumento attraverso cui si rendono disponibili all'utente i servizi di VASARI è un'app multiplatform, la raccolta dei feedback è stata integrata al suo interno.

Sono state pertanto sviluppate delle pagine atte a raccogliere tali indici di gradimento (sia generali, che su specifici servizi offerti), ne è stata predisposta la raccolta all'interno di un database e si è realizzata l'interfaccia web attraverso cui mostrare i dati in forma grezza o elaborata. Tale interfaccia mette così a disposizione del consorzio VASARI e del gestore del sito culturale le informazioni necessarie sia a poter successivamente migliorare l'applicazione laddove fosse riscontrata eventualmente qualche problematica, sia migliorare i percorsi culturali o gli allestimenti all'interno del sito, in modo da eliminare o ridurre le problematiche evidenziate dall'utenza.

Verranno confrontate alcune scelte di design e implementazione: l'utilizzo di un framework cross-platform piuttosto che uno nativo per lo sviluppo dell'applicazione stessa, la scelta tra alcuni strumenti per la visualizzazione delle dashboard dei feedback e sarà descritto l'approccio utilizzato per generare le query sui diversi database presenti in piattaforma, in particolare MySQL e una particolare tipologia di graph-database (Neo4j).

Infine, sarà fornita una panoramica degli indici di soddisfazione ricavati dai dati raccolti messi a disposizione del gestore di siti culturali e ne saranno analizzati i risultati nel contesto della sperimentazione VASARI.

Indice

Ringraziamenti	4
Sommario	5
Indice.....	6
1. Scenario Internazionale	7
1.1 Obiettivi di VASARI	7
1.2 Le istituzioni museali oggi.....	9
1.2.1 I visitatori	11
1.2.2 Turismo e comparto turistico	12
1.3 Piano triennale per la digitalizzazione e l'innovazione dei musei.....	14
1.4 Piattaforme di dati e servizi per la cultura	14
1.5 Applicazioni presenti sul mercato	16
1.5.1 izi.TRAVEL (Rating 4,5; 1mln+ download)	16
1.5.1.1 Struttura delle guide in izi.TRAVEL (tour e musei)	18
1.5.2 Ciceros – rilevamento e audioguide (Rating 4.5 10000+ download).....	20
1.5.3 Applicazioni mobili di vario genere	20
2. Tecnologie utilizzate	22
2.1 Sviluppo nativo e cross-platform	22
2.2 Raccolta dati: database.....	24
2.3 Sviluppo dashboard	26
2.4 SQL.....	31
2.5 Cypher	32
2.6 Ionic	36
2.6.1 Creare la prima app Ionic	36
2.7 Questionario di soddisfazione dell'utente.....	37
3. I servizi di VASARI.....	42
3.1 Registrazione Profilo/Login utente/modifica profilo.....	44
3.2 Home page	46
3.3 Gestione Privacy	48
3.4 Raccolta degli interessi utente	49
3.5 Le funzionalità lato client di Smart Visit	51
3.5.1 Cerca percorsi	51
3.5.1.1 Percorsi predefiniti	51
3.5.1.2 Percorsi personalizzati.....	54
3.5.2 Navigazione su mappa	55
3.5.3 Scheda bene culturale e relativi pulsanti	56
3.5.4 Feedback sul percorso concluso	58
3.6 Le funzionalità lato client di MSTM	59
3.6.1 Ricerca tour.....	60
3.6.2 Tour multisite	61
3.7 Le funzionalità AR dell'app VASARI	63
4. Implementazione dashboard feedback utenti	64
5. Neo4J e feedback sui percorsi.....	80
5.1 Analisi condotte – Introduzione musei.....	84
5.2 Analisi condotte – Query e risultati	86
6. Analisi indici KPI	95
6.1 Misure di impatto relative ai VISITATORI	96
6.2 Misure di impatto relative ai MUSEI	97
6.3 Le metriche sul mercato	98
7. Conclusioni.....	104
8. Riferimenti	105
9. Indice delle figure	106
10. Indice delle tabelle.....	108

1. Scenario Internazionale

I recenti anni di forte sviluppo di un'economia basata su piattaforme digitali hanno portato alla creazione di imprese globali quali, ad esempio, Google, Amazon e Facebook. Il fenomeno non è nuovo neppure nel settore del turismo dove il modello di business centrato sulla messa a disposizione di piattaforme con un diverso grado di specializzazione funzionale ha trovato numerose declinazioni, dalle grandi OTAs (Online Travel Agencies quali Expedia, Booking) alle piattaforme della cosiddetta sharing economy (Airbnb, Uber etc.), coprendo una grande varietà di servizi turistici a più o meno alto valore aggiunto. A fronte delle dinamiche di crescita del settore turistico, non stupisce che anche le piattaforme generaliste abbiano dedicato una crescente attenzione a questo mercato ed alla possibilità di sviluppare servizi turistici.

Come si può facilmente evincere dal mercato, Google è certamente l'attore che merita la maggiore attenzione, avendo dato prova in più occasioni di saper vedere con largo anticipo spazi di mercato verso cui orientare e sviluppare il proprio business. L'esempio più evidente resta la mappatura realizzata con Google Maps, oggetto di successivi arricchimenti e di un enorme potenziale di sviluppi commerciali, legati alle informazioni sulla localizzazione di attività commerciali e non, siti turistici etc. oltre che sull'assistenza alla mobilità, anche con mezzi pubblici.

E' difficile non pensare che qualcosa di simile possa accadere anche nell'ambito del turismo culturale. Il progetto di Google Art and Culture, che, lanciato nel 2011, sta gradualmente costruendo l'archivio di immagini e descrizioni testuali delle opere custodite dai musei di tutto il mondo. Molti musei italiani sono già oggi accessibili liberamente nella loro versione digitale tramite la piattaforma Google. Appena la piattaforma sarà sufficientemente popolata e le condizioni di mercato reputate adeguate, Google potrà sviluppare propri servizi sulla piattaforma di contenuti e offrirli ai turisti e a tutti coloro che vorranno visitare i siti virtualmente.

E' lecito interrogarsi di quali potranno essere le conseguenze di un controllo monopolistico di questo tipo di attività, sia sulla gestione dei flussi di domanda (si pensi ad esempio alla possibilità di indirizzare l'interesse del turista anche attraverso uno storytelling efficace, come già si può vedere oggi sul sito del progetto) sia sulla opportunità di sviluppo in regime concorrenziale di nuovi servizi e di nuove imprese, nei cui confronti si eleverebbe una poderosa barriera all'entrata. A questo punto il paese avrà probabilmente perso un'occasione irripetibile di valorizzare strategicamente il proprio patrimonio culturale.

L'approccio di VASARI è stato quello di ridefinire un ruolo pubblico nel turismo culturale che permetta, con una chiara distinzione di ruoli, anche l'emergere di un'offerta privata autonoma dalle grandi imprese globali.

1.1 Obiettivi di VASARI

VASARI rappresenta una soluzione user-centered per pubblici diversi. Le tecnologie 'smart' hanno introdotto cambiamenti di comportamenti negli utenti e aspettative che non si possono trascurare. VASARI sfrutta le nuove tecnologie come strumenti che possono aiutare a superare le barriere fisiche, emotive, mentali, culturali o sociali che ostacolano le persone nella visita ad un museo.

VASARI si focalizza sui processi di valorizzazione e fruizione dei beni del patrimonio culturale nazionale in uno scenario caratterizzato da un diffuso impiego di tecnologie digitali per superare la frammentazione dell'attuale offerta culturale mediante la creazione di un'unica piattaforma di dati e di servizi di base. Su questa base sono stati pensati un insieme articolato di servizi turistici progettati per comunicare fra loro in una logica di apertura e integrazione, con lo scopo ultimo di migliorare la qualità dell'esperienza di visita del turista. Spesso, per indicare questo complesso insieme di servizi e funzioni di piattaforma, viene usato il termine di ecosistema. Tale termine è direttamente usato anche nel Piano Strategico del Turismo (MIUR) da cui estraiamo la frase seguente molto significativa per i nostri risultati:

(Un programma) volto a creare un ecosistema digitale per il turismo in grado di sviluppare appieno le potenzialità messe oggi a disposizione dalla tecnologia sia per il settore pubblico che per quello privato, valorizzando gli investimenti programmati nell'infrastruttura digitale con lo sviluppo parallelo di servizi di rete adeguati al mutamento della domanda.

Tale ecosistema presuppone l'esistenza di una piattaforma digitale in cui (progressivamente) trasferire i diversi contenuti digitali delle opere diffuse sull'intero territorio nazionale per renderle fruibili attraverso un insieme di servizi di valorizzazione e di supporto alla visita con un impatto sia nazionale che territoriale. I partner di VASARI credono che la messa a valore del vasto patrimonio artistico del paese, la crescita sostenibile dei flussi turistici e lo sviluppo di una nuova economia digitale legata al turismo, dipendano e siano strettamente legati alla capacità di realizzare e mettere in esercizio un tale ecosistema. Soprattutto da questo deriverà la capacità di VASARI di intervenire significativamente e nel tempo nel processo di innovazione di tutto il settore del turismo culturale.

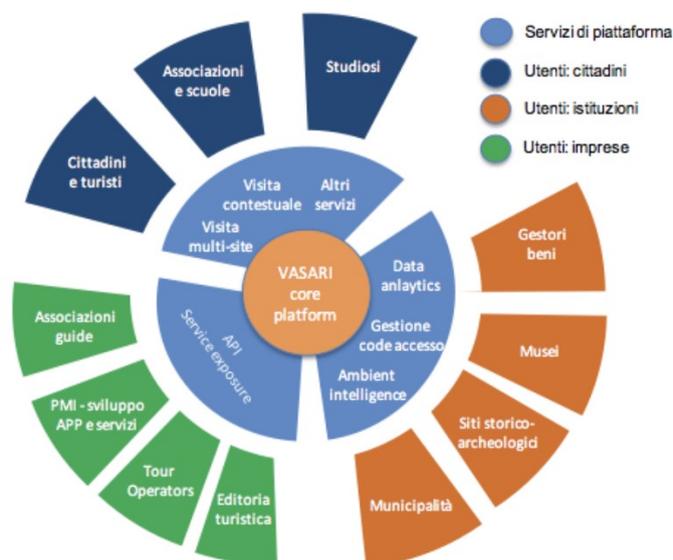


Figura 1 – Gli attori dell'ecosistema VASARI

Vasari propone un paradigma di turismo culturale 4.0 che si traduce in:

1) un ambiente unico di fruizione per i servizi, valido su tutta l'area geografica destinazione del viaggio. Se ogni istituzione culturale presente all'interno di ogni destinazione di un viaggio crea il proprio ambiente digitale di servizi e contenuti, i visitatori possono godere solamente di un'esperienza di visita frammentata e discontinua, affidata unicamente a se stessi. In pratica sono scoraggiati, se non disincentivati, dall'enorme quantità di piattaforme digitali che dovrebbero adottare, accedere e navigare durante una visita multi-site (con il risultato che nessuna di esse viene regolarmente usata). Questo è un elemento abilitante per un unico ecosistema di servizi culturali integrato, aperto e indipendente dalla singola realtà museale;

2) risorse culturali accessibili da un unico ed omogeneo catalogo che sappia anche evidenziare le relazioni logiche fra le diverse risorse culturali. Tutto ciò contrasta radicalmente con l'approccio altamente frammentato sinora seguito, in cui ogni singolo ente segue una propria strategia di approccio al digitale, esponendo le proprie risorse in modo totalmente scoordinato e creando in questo modo tanti mondi indipendenti e non comunicanti. Un'ottica di turismo culturale 4.0 impone un cambio di modello di riferimento per superare la varietà di spazi verticali autonomi, a favore di un unico catalogo omogeneo, integrato e aperto;

3) una gestione dei dati aperta e integrata. I dati, prodotti alle intersezioni fra mondo fisico, digitale e sociale, giocano un ruolo chiave nel nuovo sistema del turismo. La piattaforma digitale li deve raccogliere, immagazzinare, elaborare, aggregare e analizzare. La capacità di integrare e trattare dati generati in luoghi e tempi diversi è funzionale a creare l'intelligenza sul contesto, sui comportamenti e sulle tendenze necessaria ad alimentare l'innovazione dei processi e dei servizi, e migliorare la qualità dell'esperienza del turista(1).

1.2 Le istituzioni museali oggi

L'Italia vanta, secondo i dati Istat 2017(2), poco meno di 5 mila musei e istituti simili, di cui 4.026 musei, gallerie o collezioni, 293 aree e parchi archeologici e 570 monumenti e complessi monumentali.

Vi è un gran numero di strutture di piccole dimensioni e di limitata frequentazione, e meno della metà prevede l'ingresso a pagamento.

Tra musei e gallerie i più numerosi sono quelli a carattere etnografico e antropologico (12,8% degli istituti censiti), di archeologia (12,7%) e di arte antica (12,3%), cui si aggiungono quelli tematici e specializzati (10,3%), di arte moderna e contemporanea (8,5%), di storia (8,1%) e quelli di scienze naturali (6,6%).

Due istituti museali su tre sono di proprietà pubblica e, fra questi, ben 2.067 (il 42,3% del totale) appartengono ai Comuni. I musei e gli altri istituti statali appartenenti al Ministero competente sono solo 478 (10% del totale) ma attraggono quasi 53 milioni di visitatori (il 44% del totale, più di 52,7 milioni nel 2017).

Nel 2017 i musei, i monumenti e le aree archeologiche italiane hanno registrato oltre 119 milioni di ingressi, con 67,1 milioni di visitatori paganti.

Il grande flusso dei visitatori tende a gravitare intorno a pochi luoghi di maggiore attrazione e la distribuzione delle presenze risulta molto polarizzata sulle mete più conosciute e popolari, spesso estremamente congestionate. Roma, Firenze, Venezia, Milano, Napoli, Torino e Pisa raccolgono, nelle loro 369 strutture museali (di

cui un terzo dislocate solo nella capitale), quasi 59 milioni di visitatori, pari a poco meno della metà dell'intero pubblico museale.

Un prospetto sintetico di descrizione dei poli museali di maggiore attrazione è riportato in Figura 2.

PROSPETTO 2. I POLI MUSEALI DI MAGGIORE ATTRAZIONE. Anno 2017, valori medi e percentuali (a)

INDICATORI	Valori
N. musei/istituti	20
Quota sul totale dei musei/istituti	0,4%
Quota istituti statali	60%
Tipologia prevalente	Musei di arte antica (20%)
N. visitatori	43.246.640
Quota di visitatori sul totale	36,3%
N. medio di addetti del museo/istituto	107
Di cui: N. medio di volontari	2
Di cui: N. medio di operatori del servizio civile nazionale	3
% di istituti dotati di sito web dedicato	75%
% di istituti dotati di servizio di biglietteria on line	75%
% di istituti dotati di account sui social media (Facebook, Twitter, Instagram, ecc.)	65%

(a) I valori si riferiscono ai 20 musei e istituti similari che hanno registrato il maggior numero di visitatori nel 2017. I valori percentuali sono calcolati sul totale dei rispondenti.

Figura 2 - Caratteristiche dei principali poli museali

Il report ISTAT fornisce l'indicazione di visitatori e clienti degli esercizi ricettivi nei comuni di maggiore attrazione (che ha valore medio 2,3 per le prime 50 città per numero di visitatori) ed evidenzia che sussistono anche "realità locali nelle quali i flussi turistici superano di gran lunga l'affluenza dei musei e degli istituti similari, indice di un'utenza potenziale costituita da un'ampia quantità di persone che transitano e pernottano in loco, che potrebbe essere intercettata dai circuiti museali attraverso adeguate politiche di promozione culturale".

I musei si stanno evolvendo e mostrano l'interesse a seguire, intuire e influenzare la loro trasformazione anche con le tecnologie digitali e a comprendere come queste - e le modalità di comunicazione che queste abilitano - possono rendere più efficace l'esperienza museale di fruizione, favorire processi di apprendimento e godimento nei visitatori e una maggiore frequentazione dei musei.

Il cambiamento è catalizzato dagli impieghi delle tecnologie non solo nei primi ambiti applicativi, ovvero archiviazione e catalogazione delle opere (ambito tuttora al centro di innovazioni), ma anche e soprattutto "nella valorizzazione del patrimonio, nella comunicazione esterna dei musei, nell'educazione, nel coinvolgimento e nello sviluppo delle relazioni con il pubblico".

Per quanto riguarda le soluzioni digitali per l'interazione con l'utenza, il 69% dei musei è presente su almeno un canale social media, dove Facebook si conferma il canale più diffuso, seguito da Twitter; anche le newsletter sono uno strumento molto usato per aggiornamento su attività ed eventi (nel 76% dei musei) con una minoranza (14%) che riesce a personalizzare i messaggi in base alla tipologia di clienti. Il 75% dei musei è presente su TripAdvisor (+20% rispetto a fine 2016).

Le istituzioni monitorano i commenti e le recensioni lasciate dagli utenti, e si preoccupano anche di sollecitarle e valorizzarle sui propri canali. La consapevolezza di questo tra i musei italiani è già buona: infatti l'83% dichiara di consultare gli analytics offerti dalle pagine social e il 77% leggere le recensioni intervenendo dove opportuno (solo l'1% utilizza strumenti di analytics ad hoc).

Come modalità di ingaggio e interazione con il visitatore, iniziano a diffondersi (dati ISTAT) realtà virtuale (16%), realtà aumentata (12%) e videogiochi (10%). Il 17% delle istituzioni culturali ha dichiarato di avere un'app e il 62% prevede di inserirla. Le funzionalità sono molto legate all'informazione più che all'engagement: informazioni generali, sui servizi di supporto alla visita, riguardo ad opere e installazioni.

La sfida digitale pone un problema anche in termini di costi, ma soprattutto di ritorno di investimento.

Le organizzazioni museali devono avere un modello di business in grado di salvaguardare il proprio equilibrio economico, mentre al contempo hanno la necessità di rispondere ad una pluralità di funzioni e di assicurare un servizio pubblico.

1.2.1 I visitatori

In un lavoro condotto dall'Osservatorio Innovazione Digitale nei Beni e Attività Culturali, sono stati analizzati da una parte i comportamenti e le esigenze della domanda nelle diverse fasi di quello che viene denominato 'user journey', dall'altra i comportamenti e le competenze delle istituzioni culturali rappresentati lungo un immaginario 'cultural manager journey'. Per entrambi, il visitatore e dell'istituzione culturale, l'Osservatorio ha analizzato il comportamento rispetto al 'viaggio' pre, durante e post visita, articolato in quattro fasi: ispirazione & ricerca, prenotazione & acquisto, visita, post visita. L'analisi si è preposta l'obiettivo di comprendere quali sono i punti di contatto ('touch point') da presidiare e i bisogni da soddisfare per l'ampliamento e l'ingaggio dei pubblici, attuali e potenziali, delle due categorie.

Inoltre, il report "Promoting access to culture via digital means: policies and strategies for audience development", pubblicato dall'Unione Europea, frutto del lavoro di un gruppo di Open Method of Coordination (cooperazione volontaria tra Stati membri, per condivisione delle proprie migliori pratiche ed esperienze), coordinati dalla Direzione generale per l'Istruzione e la Cultura della Commissione Europea. Il gruppo OMC ha esaminato l'impatto del cambiamento digitale sulle istituzioni culturali rispetto a:

- persone – come creatori, curatori e pubblico;
- prodotti, produzione e servizi – le risorse culturali;
- promozione e distribuzione, pagamento e proprietà – opzioni di accesso, canali, modelli di business;
- processi – gestione dei dati degli utenti e dei dati di raccolta in un'ottica di audience development.

Per audience development s'intende il processo rivolto sia ad ampliare e diversificare i pubblici, che a migliorare le condizioni complessive di fruizione, tramite attività di fidelizzazione e avvicinamento di pubblici. Ovviamente la fidelizzazione necessita di metodi specifici rispetto a quelli dell'avvicinamento, e deve applicare le giuste modalità per far tornare le persone a visitare il museo e per coinvolgerle nella vita culturale dell'istituzione. E' dunque fondamentale per il museo conoscere il proprio pubblico, sapere com'è composto e cosa pensa dell'organizzazione.

Si tratta di un'utenza variegata, con motivazioni alla visita di diverso tipo.

Una panoramica dei tipi di visitatori è data dalle tipologie identificate in uno studio mediante analisi e clustering delle motivazioni, personali, profondamente legate all'identità dell'individuo, ma che possono cambiare a seconda delle circostanze.

Nello studio sono stati identificati cinque diversi tipi di visitatori:

- **ESPLORATORI**- Visitatori che sono spinti dalla curiosità, con un interesse generico per il contenuto del museo. Si aspettano di trovare qualcosa che catturi l'attenzione e alimenti l'apprendimento.
- **FACILITATORI** - Visitatori socialmente motivati. La visita si concentra principalmente sull'insegnamento dell'esperienza e dell'apprendimento degli altri nel loro gruppo.
- **PROFESSIONISTI/HOBBYISTI** - I visitatori che sentono uno stretto legame tra i contenuti dei musei e le loro passioni professionali/hobbisti. Le loro visite sono tipicamente motivate dal desiderio di soddisfare un obiettivo specifico correlato ai contenuti.
- **IN CERCA DI ESPERIENZE** - Visitatori motivati a visitare perché percepiscono i musei come una destinazione importante. La loro soddisfazione deriva principalmente dal semplice fatto di essere "stato lì, fatto questo"
- **IN CERCA DI CONTEMPLAZIONE/RICARICA**- Visitatori che cercano principalmente di vivere un'esperienza contemplativa, spirituale e rigenerante. Vedono i musei come un rifugio dal mondo di tutti i giorni o come una conferma delle loro credenze religiose.

Negli ultimi anni, con la rapida adozione in massa di dispositivi mobili e l'uso dei social media e di altri strumenti e piattaforme interattive, le tecnologie hanno cambiato rapidamente le aspettative e il comportamento degli utenti e hanno fornito nuove opportunità di comunicazione, partecipazione e creazione.

L'Open Method of Coordination(3) (OMC) evidenzia i seguenti cambiamenti:

1. **nuovo pubblico**: i modi e i luoghi in cui le organizzazioni trovano il proprio pubblico stanno cambiando, e le piattaforme digitali possono offrire strumenti che possono aiutare a superare le barriere fisiche, emotive, mentali, culturali o sociali che in passato ostacolavano le persone a visitare un museo.
2. **critici e commentatori**: l'influenza delle opinioni e dei commenti degli utenti è aumentata con le piattaforme che offrono la possibilità di lasciare feedback, che possono anche fornire utili input per istituzioni culturali per migliorare le proprie attività e creare prodotti mirati e personalizzati.
3. **creatori/curatori**: le persone non sono più solo destinatari passivi dell'offerta istituzionale, poiché l'utente può passare ad essere attivo attraverso processi partecipativi e di co-creazione.

1.2.2 Turismo e comparto turistico

Per l'Italia, i comparti dell'esperienza turistica e culturale forniscono un rilevante contributo al PIL nazionale e all'occupazione. Il PIANO STRATEGICO DI SVILUPPO DEL TURISMO 2017-2022 del MIBACT descrive l'analisi delle variabili interne ed esterne del sistema del turismo e la utilizza come base per definire e proporre una

visione strategica per l'Italia rispetto al turismo, tenendo conto dell'evoluzione attesa delle grandi variabili del turismo stesso e dei contesti rilevanti.

Le strategie, gli obiettivi e gli interventi del Piano sono stati disegnati nel rispetto di tre principi trasversali:

- **Sostenibilità** (nelle sue diverse accezioni),
- **Innovazione**,
- **Accessibilità**/permeabilità fisica e culturale (permeabilità intesa come la possibilità data ai visitatori di comprendere e interpretare la storia, la complessità e la varietà del patrimonio visitato)

Nel Piano, la visione riferita ad uno scenario desiderato in cui l'Italia diventa leader nel mercato turistico internazionale e rilancia il suo patrimonio, i paesaggi, le città ed i territori quale fattore unico e distintivo di competitività e attrazione, la situazione prospettata è quella in cui:

- **"il patrimonio culturale e territoriale dell'Italia è pienamente valorizzato** garantendone la gestione durevole e la fruizione sostenibile, responsabile e innovativa;
- il sistema turistico nazionale migliora la sua **capacità competitiva**, genera più valore aggiunto, incrementa la quantità e qualità dell'occupazione turistica;
- **l'esperienza di viaggio** dei visitatori in Italia è pienamente soddisfacente;
- **il sistema delle istituzioni e degli operatori del turismo** sono totalmente integrati, viene favorita l'interoperabilità e sono promosse scelte condivise (anche attraverso la governance partecipata del processo di elaborazione del Piano)."

Il trend che si delinea sempre più è quello del turismo sempre più fai-da-te (solo 1 turista straniero su 10 arriva in Italia con un viaggio organizzato), che i flussi turistici sono molto concentrati su poche destinazioni (oltre il 60% degli arrivi in sole 4 Regioni) e che il turismo è spesso "mordi e fuggi".

Per contrastare quest'ultima dinamica, si ritiene necessario ripensare al modello di offerta turistica ponendo al centro il concetto di qualità e valorizzando l'immenso e articolato patrimonio materiale e immateriale italiano; tale evoluzione consentirà non solo di aumentare la permanenza ma anche la spesa media dei turisti in Italia.

Rispetto all'esperienza turistica, *"è in atto una "trasformazione del cliente" che vede come elemento principale la ricerca di esperienze coinvolgenti e memorabili. I valori fondanti della cosiddetta economia dell'esperienza riguardano istanze quali l'entertainment nel senso dello stare in un contesto specifico; l'educational ovvero l'apprendimento; l'active che si sostanzia nel fare; l'aesthetic che attiene direttamente l'essere. L'approccio tradizionale dei mercati non è più sufficiente: un solo turista straniero su dieci viene in Italia con un viaggio organizzato e sempre più i "clienti" sono non solo gli organizzatori della propria vacanza ma anche i "certificatori" che fungono da guida per altri (offline e online) e parte attiva nella creazione di prodotti turistici. I target diventano più estesi e trasversali a culture e classi sociali, mentre cresce una maggiore sensibilità/attenzione per "Sostenibilità ed Esperienza del territorio".*

Rispetto ai trend sottesi in questa trasformazione del turista, caratteristiche quali la velocità di cambiamento, la centralità dell'“esperienza” e la pervasività delle tecnologie implicano da parte di chi costruisce l'offerta turistica la capacità di fornire risposte flessibili, nell'ambito di una visione che si sostanzia in soluzioni integrate e in servizi di rapida erogazione(4).

1.3 Piano triennale per la digitalizzazione e l'innovazione dei musei

Il 23 agosto 2019 la Direzione generale Musei ha pubblicato il Piano Triennale per la Digitalizzazione e l'Innovazione dei Musei(5) (realizzato con la collaborazione, tra gli altri, di AgID, CNR, Politecnico di Milano, ICOM, alcuni degli istituti centrali del MiBAC (ICCD e ISCR), ecc.), con lo scopo di fornire un quadro di riferimento organico nell'adozione di strumenti e processi digitali per la tutela e valorizzazione del patrimonio culturale in un orizzonte di breve e medio periodo.

Se il Piano è stato ed è analizzato a fondo nel progetto Vasari, come elemento di verifica rispetto ai vari temi oggetto di Vasari, se ne riporta qui a scopo di sintesi la descrizione di obiettivi e strumenti d'attuazione fornita sul sito del MIUR stesso.

Tra gli **obiettivi principali del piano**:

1. Incrementare processi di tutela attraverso gli standard catalografici disponibili e nuovi percorsi di valorizzazione.
2. Presentare il patrimonio culturale sia grazie all'esposizione e narrazione delle opere che in termini di commercializzazione di servizi.
3. Rendere i musei spazi di condivisione.
4. Offrire strumenti sul tema dell'accessibilità in un'ottica di sistema.
5. Attivare partnership con imprese private.

Il **focus** nel processo di digitalizzazione è il **miglioramento dei servizi al pubblico**. Questo sarà possibile attraverso:

- L'adozione del Catalogo dei servizi museali.
- Metodi per la definizione di processi di digitalizzazione quali la creazione di modelli in 3D, soluzioni di realtà aumentata ed esperienze di *gaming*.
- Sistemi integrati di *Analytics*, *Business Intelligence* e *Big Data* con flussi di dati strutturati, in piena sicurezza e nel rispetto dei regimi di riservatezza.
- Azioni di *customer satisfaction* e di monitoraggio della qualità dei servizi.
- Soluzioni innovative di geolocalizzazione con la creazione di guide museali personalizzate.

Il piano affronta la necessità di **essere presenti in maniera efficace sui canali digitali** con contenuti adeguati e in grado di coinvolgere il pubblico, ma anche con servizi di *ticketing* e commercializzazione.

Tabella 1 – Testo di presentazione del Piano sul sito web del MIUR

1.4 Piattaforme di dati e servizi per la cultura

Non esiste oggi una soluzione quale Vasari, ma nel panorama vi sono piattaforme regionali, orientate alla catalogazione e conservazione e insufficienti rispetto alle necessità e potenzialità della fruizione, piattaforme globali con funzionalità di aggregazione e ricerca di contenuti (Google Art, Europea, etc..).

Tra le prime, Lombardia Beni Culturali è il portale del patrimonio culturale lombardo, promosso da Regione Lombardia in collaborazione con altre istituzioni pubbliche e private. In esso vengono pubblicati i profili dei principali Istituti di cultura lombardi quali musei, archivi e biblioteche, i cataloghi dei patrimoni da loro conservati, le descrizioni dei beni diffusi sul territorio, complessi architettonici e emergenze urbanistiche significative, risorse storico archivistiche, percorsi tematici.

Europeana è la piattaforma digitale dell'UE che dà accesso al patrimonio culturale proveniente da oltre 3.700 tra musei, biblioteche e archivi di tutta Europa.

La sua dotazione include oltre 50 milioni di opere digitalizzate quali libri, film, dipinti, giornali, archivi sonori, mappe, manoscritti ed archivi.

Per fare sì che le diverse organizzazioni culturali - biblioteche, musei, archivi e collezioni audiovisive - rendano l'informazione ricercabile, è stato studiato European Data Model (EDM), modello di dati per la base di conoscenza di Europeana.

Ogni oggetto digitale reso accessibile da Europeana non è memorizzato centralmente ma è ospitato direttamente dalla istituzione che l'ha in carico per cui, per accedere ad un oggetto individuato tramite Europeana e ai contenuti completi ci si può connettere al sito originale dell'istituzione che ne cura gestione e conservazione e che ha fornito i dati.

Google Arts and Culture, in precedenza progetto Google Art, ([6a](#)) è una piattaforma online del Google Cultural Institute (no profit) che, a partire dal 2011, rende disponibili e ricercabili immagini di opere d'arte ad alta risoluzione, provenienti dai più importanti musei internazionali (inclusi gli Uffizi, il Louvre, la Tate Gallery, il Metropolitan Museum di New York), utilizzando la stessa visione computerizzata e la tecnologia della realtà aumentata del sistema StreetView, e rendendo disponibili immagini con estrema risoluzione, in Gigapixel. Google Arts & Culture ha instaurato collaborazioni con oltre 1200 musei, gallerie e istituti in 70 paesi. Dopo le opere d'arte delle più importanti collezioni e dei più rinomati musei del mondo, Google ha costruito anche una raccolta digitale di arte urbana Street Art con oltre 5mila opere di Street Art dipinte su muri, edifici e superfici di tutto il mondo.

La piattaforma Google Arts and Culture([6b](#)) è disponibile sia in forma di applicazione web che nativa.

L'App, gratuita, riscuote dagli utenti della versione Android un giudizio di 4.6 stelle su 5, e, oltre a fornire informazioni su musei e relative collezioni ed orari, ha le seguenti funzionalità (come documentato nel PlayStore):

- Zoom: permette di vedere con estremo dettaglio le opere
- Realtà virtuale: permette di utilizzare il visore Google Cardboard per immergersi nei musei e luoghi della cultura
- Tour virtuali: permette di vedere i musei più famosi del mondo e visitare virtualmente luoghi di interesse emblematici
- Esposizioni: partecipa a tour guidati a cura di esperti
- Funzione Qui vicino: trova musei ed eventi culturali in prossimità dell'utente
- Esperto d'arte: permette di scoprire maggiori dettagli sulle opere d'arte inquadrando con la fotocamera del dispositivo, anche offline (solo in musei selezionati)

- Notifiche: è possibile iscriversi per ricevere la storia della settimana relative ad arte e cultura
- Collezione personale: per salvare le opere d'arte preferite e condividere le proprie collezioni con amici e studenti
- Traduzione: per leggere nella lingua desiderata le informazioni delle esposizioni di tutto il mondo
- Esplora i contenuti:
 - per categorie
 - artisti
 - mezzi espressivi
 - movimenti artistici
 - eventi storici
 - personaggi storici
 - luoghi
 - per periodo e colore, ovvero filtrandole per colore o epoca

“Google si sta dimostrando senz’ombra di dubbio il soggetto, e per di più privato, più attivo al mondo nella conservazione, divulgazione e promozione, attraverso una campagna di digitalizzazione senza precedenti aperta anche alla collaborazione degli utenti. Un soggetto che si presenta forte di una capacità d’investimento economico incomparabile con quella di qualsiasi altra iniziativa di digitalizzazione, col quale finora non riescono a competere nemmeno i grandi progetti internazionali come la stessa Europea”.

Quanto rende allettante l’offerta di Google è riassunto dalle parole di Amit Sood, responsabile del progetto, in un’intervista al Sole24ore: «Offriamo visite virtuali nei musei e creiamo video per la realtà virtuale. Digitalizzare le opere d’arte e a questa risoluzione può costare decine di migliaia di dollari: lo stiamo facendo centinaia di volte, forse migliaia. Abbiamo iniziato altri tipi di scanning ma non posso entrare nei dettagli perché non siamo ancora pronti. Tutto gratuitamente. I musei non pagano niente. Uno dei motivi per cui vogliono parlare con noi è perché nel contratto c’è una clausola: Google non può realizzare profitti finanziari diretti». Le opere restano dei partner, che possono cancellarle quando vogliono. Il museo dei musei digitale, l’arte accessibile a tutti, alla fine è uno sforzo collettivo(7).

1.5 Applicazioni presenti sul mercato

Vediamo quali applicazioni, già presenti sul mercato, si avvicinano alle caratteristiche implementate da VASARI, evidenziandone le principali. Sono state scelte le seguenti perché, come vedremo successivamente, hanno alcuni tratti in comune con la piattaforma VASARI.

1.5.1 izi.TRAVEL (Rating 4,5; 1mln+ download)

izi.TRAVEL (<http://izi.travel>) è una piattaforma di SaaS, “Storytelling as a service”, che consente di creare guide digitali gratuitamente e di fruirne tramite una applicazione web o mobile.

La piattaforma è composta da tre componenti principali:

1. Applicazione per dispositivi mobili che permette di ascoltare le audioguide create sul dispositivo dell'utente;
2. Content Management System dove è possibile registrarsi e creare audioguide in diverse lingue;
3. sito Web dove è possibile esplorare e ascoltare tutte le guide per pianificare il tuo viaggio.

E' nata nel 2011, da un team di innovatori olandesi ed un investitore svizzero, con l'ambizione di diventare una piattaforma globale, aperta e gratuita nei settori della cultura, del patrimonio culturale e del turismo, per permettere alle organizzazioni (musei, uffici turistici, università, ecc.) di dare vita alle loro storie e rendere l'esplorazione di musei e città ancora più stimolante e arricchente per i visitatori e viaggiatori.

Non intende sostituire con i propri servizi le spiegazioni fornite dalle guide umane ma conquistare un nuovo mercato di miliardi di utenti che vogliono contenuti gratuiti (che non significa di bassa qualità dato che sul fronte della produzione può basarsi su un vasto numero di storytellers, anche istituzionali).

IZI travel ha già accumulato oltre 10000 visite guidate gratuite in 2250 città in oltre 100 paesi e in 58 lingue, con un utilizzo di queste guide dichiarato in crescita del 100% l'anno.

Come nel business model Spotify, distribuisce compensi ai produttori, pro rata di utilizzo (nel caso di Spotify le entrate sono da abbonamenti), ma a pagare non sono - come accennato in precedenza - i visitatori, ma città, aziende e istituzioni.

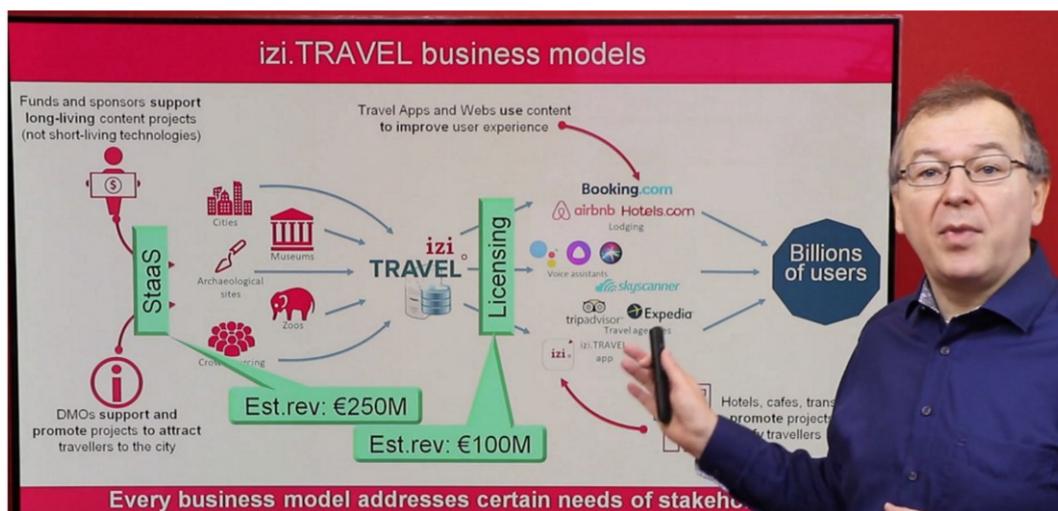


Figura 3 - Screenshot dal pitch a potenziali investitori per un round A (https://youtu.be/_U2choAI7WE)

Il portale ha una sezione 'Academy' in cui fornisce tutorial e suggerimenti per i creatori di contenuti, e.g. in merito allo storytelling, ad aspetti tecnici di come lavorare con le immagini, suggerimenti su come promuovere la propria audioguida tramite diversi canali, best practices per la creazione di guide per i tour (si noti che quest'ultime promuovono anche la creazione di uno stile di UX comune alle diverse guide).

Ad esempio, durante la creazione di un tour della città, i fornitori di contenuti spesso si limitano ai siti e alla linea del percorso. Mentre l'utente segue il tour, ha bisogno di controllarne periodicamente il percorso tramite la mappa del tour sul suo dispositivo



Figura 5 Meccanismo di foto-navigazione

Mentre l'obiettivo dei tour audio delle città è di far conoscere ai visitatori le attrazioni turistiche locali. Il tour audio consiglia al turista un itinerario da seguire per visitare i punti più interessanti della città. Durante il percorso, l'audioguida riproduce dei brani audio relativi alle attrazioni turistiche situate nel punto in cui si trova.

La seguente illustrazione mostra le varie schermate del tour:

- Il tour sulla mappa di izi.TRAVEL CMS (1);
- La finestra principale del tour sull'audioguida (2);
- Il Tour sulla mappa dell'audioguida (3).

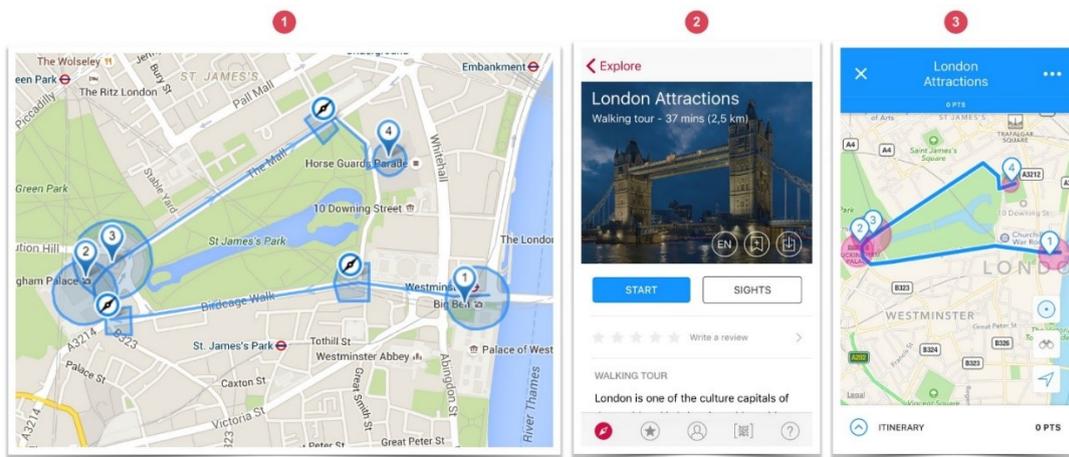


Figura 6 Tour sulla mappa - izi.TRAVEL

Attivando la modalità "Passeggiata libera", il visitatore visualizzerà sulla mappa tutte le storie esterne (attrazioni turistiche) e potrà scegliere di ascoltarle selezionandole singolarmente, anche senza selezionare un tour specifico; attivando la funzione Autoplay, le storie verranno riprodotte automaticamente appena l'utente si troverà in prossimità di un'attrazione.

1.5.2 Ciceros – rilevamento e audioguide (Rating 4.5 10000+ download)

Ciceros è stata realizzata nell'ambito di un progetto che ha vinto il bando Pin finanziato dalla Regione Puglia.

Come izi.TRAVEL, Ciceros offre una console dedicata a guide turistiche, storici dell'arte o a semplici appassionati, che vogliono inserire proprie audioguide e guadagnare dalla loro vendita sull'applicazione per smartphone.

Il cuore di Ciceros è l'App per smartphone, possono usarla tutti e permette il rilevamento di monumenti e di edifici storici puntando lo smartphone nella direzione del monumento e consente di ascoltare e leggere audioguide. Il sistema può essere utilizzato dai cellulari dotati di magnetometro, praticamente quasi tutti quelli in commercio.

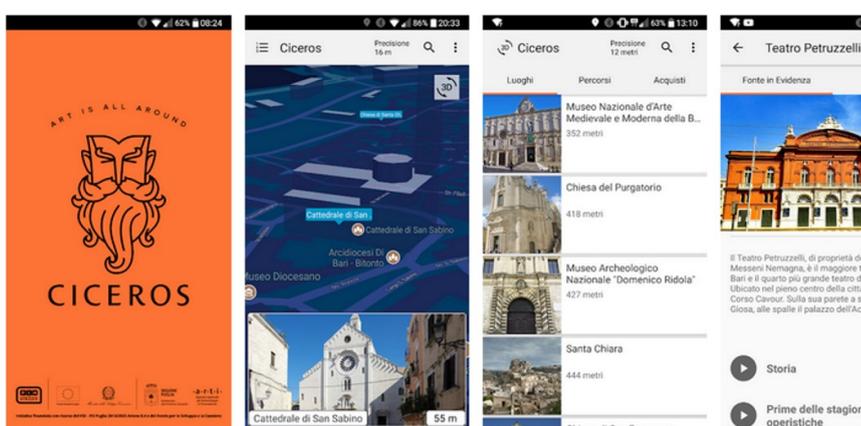


Figura 7 App Ciceros

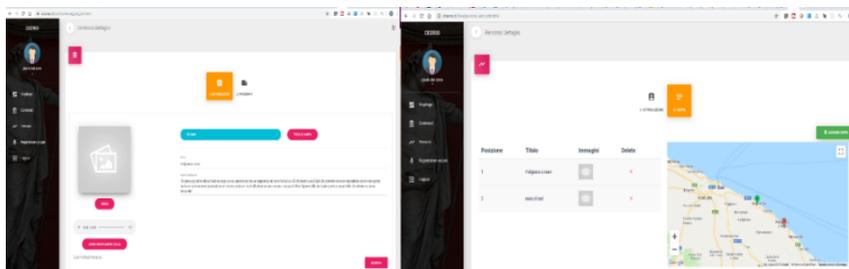


Figura 8 Applicazione web di editing guide e percorsi di Ciceros

1.5.3 Applicazioni mobili di vario genere

Molteplici sono le applicazioni, per singoli musei e città o per musei e siti collegati da determinate iniziative, che spesso risultano avere limitata diffusione e apprezzamento. Ad esempio, AbbMusei è l'applicazione ufficiale legata all'abbonamento musei Piemonte-Lombardia (5.000+ installazioni, rating 2,0).

Si menzionano in questa sezione, senza pretesa di esaustività, alcune esperienze rilevanti rispetto ai temi di coinvolgimento attivo dell'utenza.

KeyART è un'applicazione gratuita che utilizza la fotocamera dello smartphone, l'AR ed il riconoscimento di immagini per offrire informazioni aggiuntive sulle opere esposte. Supporta 22 tra i più importanti musei al mondo, come ad esempio la Galleria degli Uffizi di Firenze, i Musei Vaticani, la Pinacoteca di Brera di Milano, la Collezione Peggy Guggenheim di Venezia, il Louvre di Parigi, il MoMa di New York, il

Tate Modern di Londra ed il Metropolitan di New York(8).

All'interno della sezione "Esplora" è possibile selezionare i percorsi suggeriti che permettono di fare un tour del museo in base allo stile o al periodo delle opere realizzate. Una volta identificato il capolavoro di proprio interesse basta premere il pulsante "Scansiona" e scorrere il dito verso l'alto per avviare il riconoscimento delle immagini ed accedere ad una serie di contenuti audio e testuali in realtà aumentata. Ha una modalità di utilizzo offline e una sezione in cui raccogliere i favoriti. L'app ha avuto notevole risonanza sulla stampa ma a luglio 2019 è stata rimossa dagli store, con indicazione di 'momentaneamente, per rifacimento' ma non risulta essere più attiva.

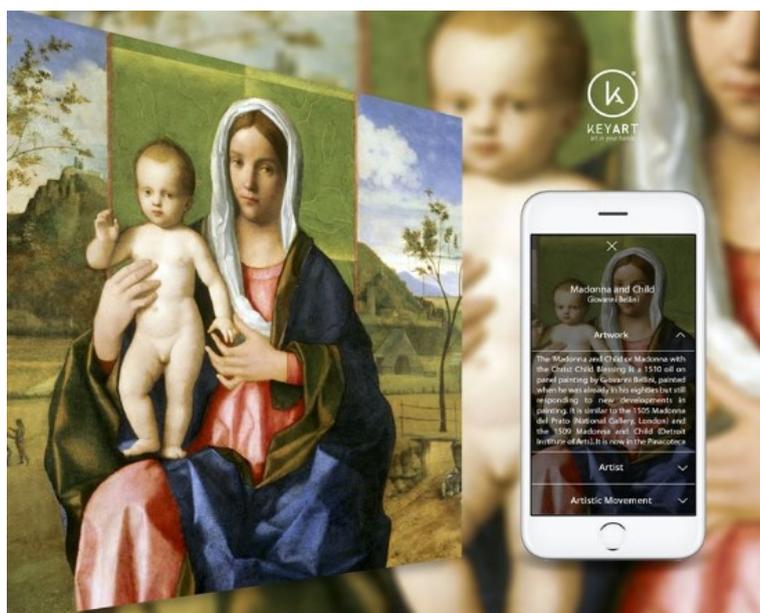


Figura 9 KeyArt

GuidiGO offre la creazione di tour abilitati per AR e giochi digitali. Ha uno strumento AR Composer per permettere ai suoi clienti di creare tour AR utilizzando un sistema di gestione dei contenuti proprietario.

Ha inoltre realizzato l'app GO!Muse che utilizza la realtà aumentata per collocare virtualmente all'interno del museo modelli 3D di grande complessità.

MyToursApp

Authentic Ltd è l'azienda neozelandese proprietaria della piattaforma MyTours per la realizzazione di app di tour guide. Ha acquisito nel 2017 7scenes, che era una piattaforma di storytelling, migrandone gli utenti a MyTours. Nel 2018 si è fusa con l'americana Oncell Systems Inc.

Segnaliamo inoltre le seguenti esperienze, di diffusione più limitata, ma con alcune specificità di rilievo.

Apptripper (<http://www.apptripper.org/>)

L'applicazione consente ai visitatori di un museo o di una città italiana di entrare in una community e di condividere nei principali social network i propri diari emozionali, ottenuti attribuendo un "like emozionale", ovvero un'emozione diversa, a ogni

opera d'arte. Usando l'app è anche facile generare un tour artistico in base all'emozione che si vuole vivere: alla scelta di un sentimento (Estasi - Sorpresa - Gioia- Malinconia- Meraviglia - Amore- Paura- Rabbia), l'app risponde proponendo un tour mirato, guidando l'utente tra opere e luoghi all'80% free ticket. L'utente può pianificare il viaggio e salvare i punti d'interesse preferiti nel suo "Travel" e può postare commenti vocali sulla mappa della città, raccontando agli utenti quali posti vedere e ascoltare le emozioni degli altri viaggiatori.

L'utente può inoltre consultare feedback e statistiche sulle preferenze degli altri visitatori. Dal punto di vista dei musei, quest'app può permettere l'accesso a dati sull'esperienza dei visitatori che difficilmente sarebbe possibile reperire altrimenti. Una versione dell'app "ArtTripp Uffizi" è stata sviluppata appositamente per la Galleria degli Uffizi di Firenze, e permette al museo di suggerire percorsi meno comuni, con lo scopo di ampliare la conoscenza di opere meno famose(9).

2. Tecnologie utilizzate

Per lo sviluppo della piattaforma VASARI sono state analizzate e successivamente utilizzate diverse tecnologie. Ogni scelta alla base ha avuto uno studio sui suoi principali punti di forza in relazione ad altre tecnologie, concorrenti, con le quali era possibile ottenere quasi lo stesso risultato. Analizziamo dunque quali sono state le principali tecnologie utilizzate in fase di sviluppo dell'applicazione, dalla creazione delle pagine dell'applicazione fino al calcolo degli indici, passando dalla raccolta e l'analisi dei dati.

Partendo dallo sviluppo, vedremo perché sono state scelte tecnologie cross-platform a scapito dello sviluppo nativo, sebbene quest'ultimo abbia parecchie caratteristiche interessanti e alte prestazioni. Per la raccolta dei dati utente non si tratta di un vero e proprio confronto tra tecnologie differenti, bensì di un adeguamento al tipo di dato trattato: vedremo come i dati dei questionari vengano immagazzinati in un database MySQL mentre i dati sui percorsi e le opere visitate dagli utenti siano raccolte in un particolare tipo di database a grafi (Neo4j).

Infine, un confronto delle tecnologie di sviluppo dashboard per la visualizzazione dei dati: vedremo l'analisi di Grafana e di NodeRed e come quest'ultimo sia altamente complesso a livello grafico anche in presenza di strutture molto semplici.

2.1 Sviluppo nativo e cross-platform

Dal punto di vista tecnico, lo sviluppo di un'applicazione mobile può avvenire in due modalità: sviluppo nativo o sviluppo cross-platform.

Sviluppare un'applicazione in modo nativo significa che risulterà esclusiva per una specifica piattaforma e sistema operativo, scritta con un determinato linguaggio di programmazione e in grado di ottimizzare le caratteristiche della piattaforma.

Lo sviluppo cross-platform invece permette di creare applicazioni compatibili con più sistemi operativi, ma avrà funzionalità più limitate.

Come possiamo notare dal grafico estratto dal sito [statcounter](#), si evince la netta dominanza da parte di sistemi Android e iOS.

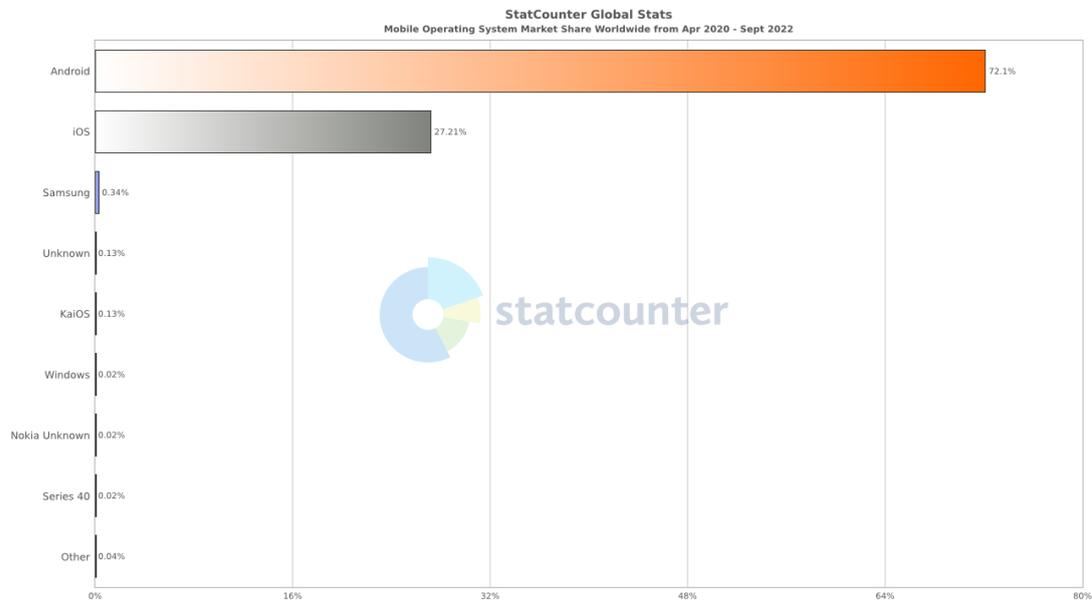


Figura 10 Statistiche sistemi operativi

Per raggiungere in maniera uniforme e completa tutti gli utenti (anche chi non rientra nella maggioranza di utilizzatori Android/iOS), serve che l'applicazione giri su tutti i sistemi operativi presenti sul mercato odierno. Per fare ciò un'azienda può decidere di affiancarsi a più team di sviluppatori (ciascuno dedicato ad un particolare sistema operativo), mentre in altri casi si fa ricorso a tecnologie cross-platform. Analizziamo brevemente le due tecnologie per capire su quale delle due VASARI ha deciso di puntare.

Per quanto riguarda lo sviluppo nativo, il punto di forza è sicuramente quello di avere accesso a tutti quei componenti hardware del dispositivo: GPS, accelerometro, fotocamera, sensori di prossimità e luminosità, NFC etc. Sicuramente un altro punto di forza, è la sua disponibilità offline che per le applicazioni web, come vedremo tra poco, non accade.

Per quanto riguarda l'interfaccia grafica, essa risulta molto più reattiva nello sviluppo nativo perchè le operazioni per la sua gestione sono svolte direttamente dal sistema. Un altro punto a favore è la possibilità per le aziende di fare marketing perché, grazie alla geolocalizzazione utente, si possono mandare info pubblicitarie.

Per ora abbiamo visto solo pregi dello sviluppo nativo a scapito dello sviluppo multi piattaforma. Ma è veramente tutto così efficiente?

Quello in cui pecca maggiormente sono i punti che dal lato aziendali vengono particolarmente presi in considerazione: tempistiche (quasi due volte il tempo che occorre nello sviluppare la stessa app in maniera cross-platform) e costi.

Lo sviluppo di un'applicazione nativa implica alti costi, tempistiche lunghe e questo si ripercuote anche nella gestione di eventuali bug (ogni piattaforma potrà avere i propri), in progettazione di UI/UX diverse per ogni sistema operativo e una grande quantità di risorse laddove si voglia rendere disponibile l'applicazione per diverse piattaforme, in quanto lo stesso progetto deve essere portato avanti da diversi team. Per definizione le applicazioni native sono infatti realizzate e compilate sulla base di una determinata piattaforma. Per IOS, ad esempio, sono scritte in Objective-C, quelle per Android in Java, mentre quelle per Windows Phone sono sviluppate in ambiente .NET, oltre a tutti i sistemi operativi minori. Una soluzione ideale, obiettivo delle piattaforme di sviluppo cross-platform, è quella di creare e mantenere un'unica

applicazione che possa funzionare su piattaforme diverse. Infatti lo sviluppo cross-platform comporta una riduzione delle capacità richieste, della quantità di codice e dei tempi e costi di sviluppo e mantenimento, senza avere la necessità di conoscere specifiche API. Nonostante questi vantaggi le attuali piattaforme cross-platform non sembrano essere ancora del tutto mature e esenti da difetti al punto da sostituirsi completamente alla metodologia classica di sviluppo.

Mostriamo in tabella un riassunto dei risultati precedentemente analizzati:

	Sviluppo Nativo	Sviluppo cross-platform
Accesso componenti hardware	OK	X (con estensioni)
Disponibilità offline	OK	NO
Marketing aziendale	OK	NO
Costi di sviluppo	ALTI	BASSI
Tempi di sviluppo	ALTI	BASSI

Tabella 2 Confronto Nativo-Cross-platform

Per lo sviluppo di VASARI, si è deciso di utilizzare l'approccio multiplatforma, principalmente per perseguire il suo principale obiettivo: raggiungere la quasi totalità degli utenti. Il costo di manutenzione è inoltre molto minore rispetto allo sviluppo nativo. Bisogna però stare attenti al fatto che, compromettere le performance e l'esperienza utente solamente per risparmiare tempo e soldi, può essere controproducente.

2.2 Raccolta dati: database

Nelle applicazioni moderne vengono gestite una quantità molto grande di dati e bisogna verificare che essi siano gestiti in maniera ottimale. Per questo si fa uso di database, struttura software piuttosto complessa, in grado di ottimizzare l'accesso e la modifica di dati archiviati su un generico dispositivo di archiviazione. Negli anni, lo sviluppo dei database ha visto una crescita notevole, e si è affermata quasi ovunque la classe dei database relazionali.

Per lo sviluppo della piattaforma VASARI, sono stati presi in considerazione due database differenti per raccogliere i dati: MySQL, per raccogliere i feedback derivanti dal questionario di soddisfazione, e Neo4j, per raccogliere i feedback e i voti rilasciati durante il percorso di visita all'interno del museo.

MySQL è senza dubbio una dei database relazionali più utilizzati (RDBMS). E' open source e permette di gestire dati basati su modelli relazionali. Un database rappresenta una collezione di dati strutturati, immagazzinati e organizzati e ogni tabella al suo interno è in qualche modo collegata ad altre per poter poi analizzare e creare determinati risultati. Basato sul modello client-server, permette ad un utente di accedere ai dati collegandosi a un server RDBMS. Per comunicare utilizzano un linguaggio (SQL – lo vedremo nel dettaglio in seguito), creato negli anni 70 da Ted Codd. SQL permette inoltre di richiedere determinate informazioni da un database esistente, manipolarne i dati (aggiungere, eliminare, cambiare, ordinare ...) e proteggerli da accessi indesiderati.

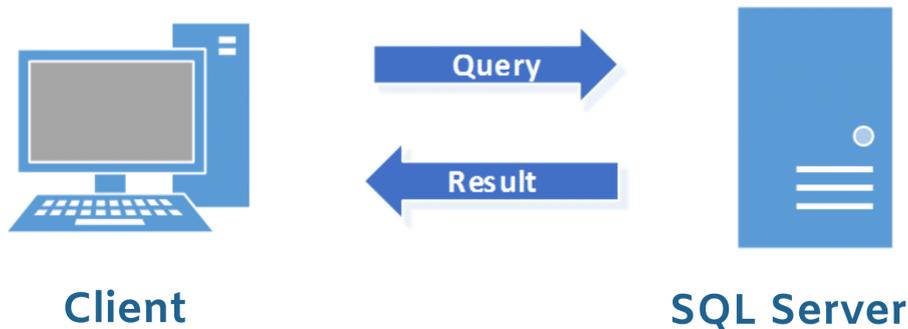


Figura 11 Client-server

Se scendiamo più nel dettaglio di quali dati andremo successivamente ad analizzare, possiamo vedere dalle tabelle qui sotto

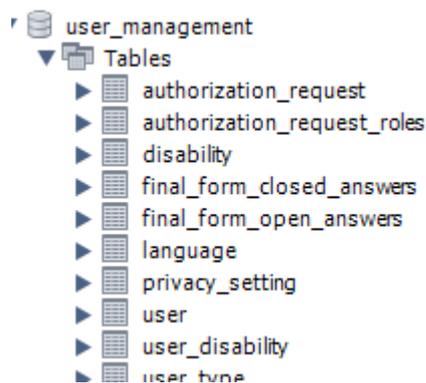


Figura 12 Tabelle database MySQL - VASARI

Column Name	Datatype	PK	NN	UQ	B	UN	ZF	AI	G	Default/Expression
id	CHAR(36)	<input checked="" type="checkbox"/>	<input checked="" type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>						
address	VARCHAR(255)	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	NULL
birth_date	DATE	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	NULL
city	VARCHAR(255)	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	NULL
nationality	VARCHAR(255)	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	NULL
language_id	VARCHAR(255)	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	NULL

Figura 13 Attributi database MySQL

che (per quanto riguarda i questionari di soddisfazione), i dati vengono salvati in una tabella:

id	answer_id	question_id	step_id	user_id	timestamp
605	4	11	2	5b1e74b9-f73c-4cf0-b36e-a4db00aee388	2022-06-30 08:21:55.972776
606	2	12	2	5b1e74b9-f73c-4cf0-b36e-a4db00aee388	2022-06-30 08:21:55.972776
607	4	0	3	5b1e74b9-f73c-4cf0-b36e-a4db00aee388	2022-06-30 08:21:55.972776
608	4	1	3	5b1e74b9-f73c-4cf0-b36e-a4db00aee388	2022-06-30 08:21:55.972776
609	4	2	3	5b1e74b9-f73c-4cf0-b36e-a4db00aee388	2022-06-30 08:21:55.972776
610	3	3	3	5b1e74b9-f73c-4cf0-b36e-a4db00aee388	2022-06-30 08:21:55.972776
611	3	0	1	8528ea43-f269-4ee8-ad52-ca1187847322	2022-06-30 08:27:44.986727
612	3	1	1	8528ea43-f269-4ee8-ad52-ca1187847322	2022-06-30 08:27:44.986727
613	3	2	1	8528ea43-f269-4ee8-ad52-ca1187847322	2022-06-30 08:27:44.986727
614	3	3	1	8528ea43-f269-4ee8-ad52-ca1187847322	2022-06-30 08:27:44.986727
615	4	4	1	8528ea43-f269-4ee8-ad52-ca1187847322	2022-06-30 08:27:44.986727
616	3	5	1	8528ea43-f269-4ee8-ad52-ca1187847322	2022-06-30 08:27:44.986727
617	1	6	1	8528ea43-f269-4ee8-ad52-ca1187847322	2022-06-30 08:27:44.986727

Figura 14 Dati nel database

dove è presente l'id univoco (chiave primaria), step_id (1-2-3 in base alla sezione del questionario), question_id (per la domanda), answer_id (risposta data), utente anonimizzato che ha risposto al questionario e timestamp per salvare la data e l'ora di compilazione (per elaborare anche statistiche temporali).

Dati dell'utente che verranno utilizzati sono anche l'età, la nazionalità, la città, la lingua e la tipologia di utente (vedremo meglio in seguito).

id	birth_date	city	language_id	user_type_id	nationality
70851356-5ee6-4564-95a2-dca12f1c8ca9	2022-04-15	NULL	en-EN	guest	NULL
c9e32716-abc2-42f5-b0ca-3c5d806fe84e	1976-07-03	torino	en-EN	guest	NULL
f791f48c-4d3f-4202-9194-b5ecaa2b6fc0	2014-04-26	Genova	en-EN	guest	3
005c2e83-3b65-4bbb-85da-d5ed23c3cd57	2000-02-17	Bari	it-IT	guest	106
0175350a-33f6-485c-a739-ea3243d0dbe9	1972-12-11	NULL	it-IT	guest	NULL
0ba656bf-81f0-4e08-92ad-fcbc3bbaef4f	1985-09-22	NULL	it-IT	guest	NULL
1160325d-28cc-4b75-bdd6-d840727b8822	1998-06-28	NULL	it-IT	guest	NULL
11c0f1ad-8335-4885-a0ea-859e1e9388e9	2022-04-26	Alessandria	it-IT	guest	NULL
124f1770-9a6a-47d7-ba1f-79e732d23225	1990-08-30	Bari	it-IT	guest	106
138f041b-3f13-41f5-afd9-26ab6f7a5e46	1988-08-13	Palermo	it-IT	guest	NULL
13f48619-cd23-4c2c-afa8-2d0ddd748e4d	1992-12-05	Palermo	it-IT	guest	NULL
14f8a93b-6f45-4d77-8b2e-24ec3290300c	1988-09-17	Palermo	it-IT	quest	NULL

Figura 15 Dati Utente utili

Neo4j invece è un database a grafi e ci permette di esplorare graficamente i dati al suo interno e interagire in modo veloce, semplice e intuitivo con essi. Permette di storicizzare i dati e visualizzare le connessioni e le loro relazioni, permettendoci di identificare pattern di dati.

Come si vede dalla figura seguente, tramite query Cypher (le vedremo nel dettaglio in seguito), si è in grado di visualizzare i dati richiesti in maniera grafica e non tabellare (come accadeva con MySQL) e ci permette di evidenziarne subito i pattern. Ad esempio (come verrà ampiamente analizzato in seguito), sono presenti i nodi **Visitor**, **Object**, **Path**, **Site** che ci permettono di avere in maniera immediata risultati su quali sono le relazioni presenti tra essi (vedremo relazioni di IN, RANK, LIKE, START, END).

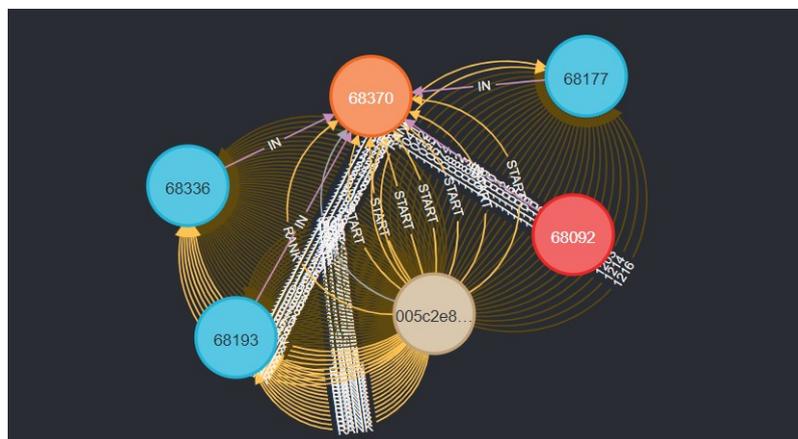


Figura 16 Esempio Nodi Neo4j

2.3 Sviluppo dashboard

Una dashboard, letteralmente "cruscotto", è un pannello di controllo che include delle informazioni chiave sull'analisi di un particolare dato o sistema. Nel nostro caso la dashboard risulta molto utile per valutare la soddisfazione dell'utente sulla visita che ha svolto nel museo e sull'utilizzo dell'applicazione.

La qualità del suo design è direttamente proporzionale alla sua efficacia comunicativa. Una dashboard deve presentare il contenuto in maniera chiara e concisa, per consentire una comprensione rapida di quelli che sono i KPI (Key Performance Indicator - li analizzeremo in seguito) dell'oggetto in esame. La rappresentazione dei dati raccolti è quindi realizzata tramite l'ausilio di tabelle, grafici e widget vari, favorendo nettamente i numeri al testo. Oltre a questo, serve che la dashboard sia anche interattiva, permettendo di restringere il campo di analisi per comprendere in maniera più dettagliata lo stato di interesse di un determinato target.

Per quanto riguarda **NodeRed** all'avvio ci si troverà davanti un'interfaccia composta da una finestra laterale a sinistra che contiene i vari nodi inseribili nella finestra centrale, dove si va a costruire il vero flusso dei nostri dati. A destra abbiamo una finestra con varie funzionalità tra cui le fondamentali (i – per vedere come è costruito il nostro flusso e come è suddiviso in gruppi) e il debug per vedere eventuali messaggi di errore o semplicemente l'output di alcuni messaggi.

I nodi presenti si distinguono in 3 tipi: nodi di input, nodi di passaggio dati e nodi di output. Si riconoscono per la presenza rispettivamente di un pallino all'ingresso, due pallini dai due lati e un pallino all'uscita. Tra i nodi fondamentali di passaggio dati abbiamo sicuramente i nodi function (che ci permettono di costruire delle funzioni al suo interno – anche query sul DB) e i nodi del DB a cui dobbiamo connetterci per accedere ai dati. Cliccando sul nodo database e successivamente su Edit, possiamo andare ad inizializzare i valori delle porte, password e altri parametri per accedervi. Con l'installazione di node red dashboard si avrà accesso a parecchi nodi che serviranno per la visualizzazione dati sulla dashboard stessa (ad esempio chart e gauge). Nelle prove effettuate molto utile è il button perché può essere un buon strumento di input utente al pari delle variabili su Grafana (che vedremo dopo). Per cui a un determinato input su un determinato button, la query che interroga i dati restituisce i valori collegati a quel determinato valore. **IMPORTANTE!** Ad ogni modifica sul flusso compariranno dei pallini azzurrini, se restano quei pallini la modifica non si vedrà in dashboard. **OGNI VOLTA VA FATTA LA DEPLOY** in alto a destra.

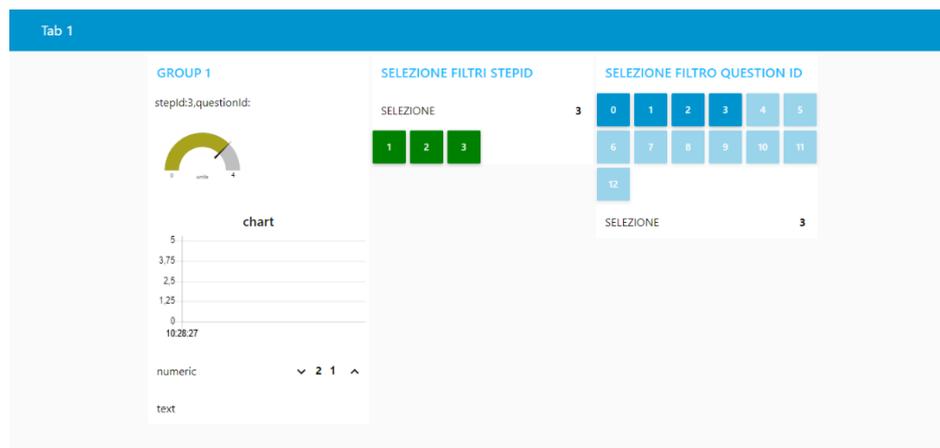


Figura 17 Dashboard NodeRed

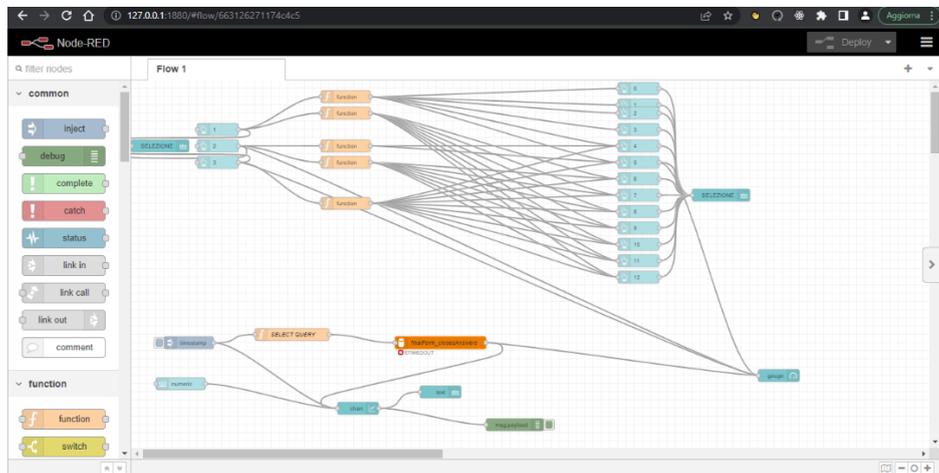


Figura 18 Nodi dashboard NodeRed

Si può vedere in maniera abbastanza immediata come, anche con semplici azioni e grafici, i nodi presenti nel flusso sono decisamente eccessivi. Questo ci ha portato a considerare **Grafana** come valida alternativa per la visualizzazione dei dati analizzati.

All'apertura dell'applicazione Grafana, ci troveremo davanti a questa interfaccia:

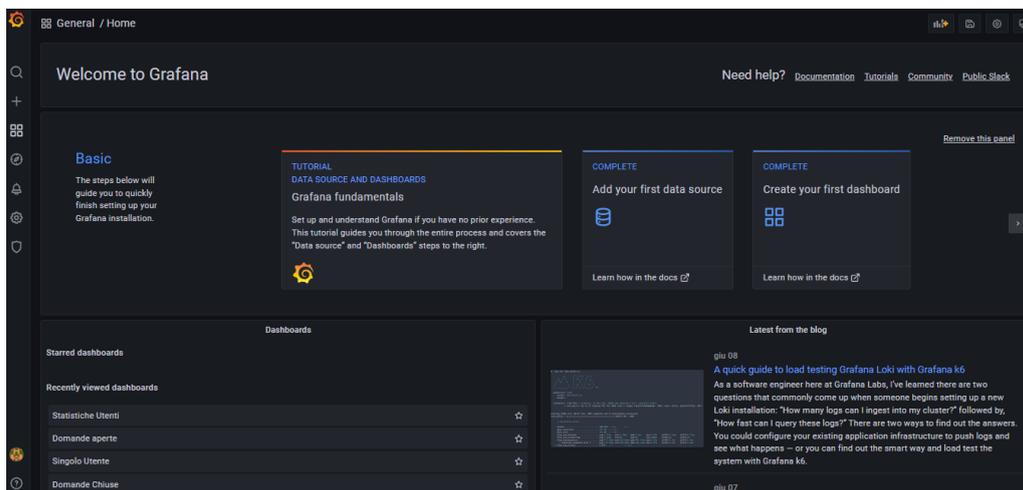


Figura 19 Homepage Grafana

Nel menù laterale troviamo in ordine: strumento di ricerca tra le dashboard, possibilità di importare o creare dashboard/sotto-cartelle (+), home con l'elenco delle dashboard create, explore per testare delle query, alert o notifiche, impostazione per gestire database, utenti, plugin e amministrazione.

Dunque, dal menù laterale (Tasto +), è possibile creare una nuova dashboard che sarà composta da un serie di pannelli. Ogni pannello ha la possibilità di essere personalizzato con una visualizzazione grafica degli elementi che si vogliono studiare. Ha dunque la possibilità di fare delle interrogazioni al database (che sia esso MySQL, InfluxDB, MongoDB, etc), facendo ulteriori aggregazioni tra elementi (SELECT, JOIN, GROUP BY.. – le analizzeremo nel dettaglio successivamente). In base alle scelte fatte, i dati verranno visualizzati in determinati modi (possono essere scelte sia sequenze temporali e quindi grafici temporali, o più semplicemente statistiche su valori determinati indipendenti dal tempo, cosa che accadrà per i nostri dati utenti).



Figura 20 Esempio pannelli Grafana

Come si accede al database? Prendiamo in considerazione MySQL dove confluiscono i dati del questionario di soddisfazione Vasari. Per accedere ai dati del Database MySQL selezioniamo dal menù a sinistra la rotellina Impostazione e successivamente Data Sources, quindi cerchiamo MySQL e andiamo ad inserire tutti i dati richiesti.

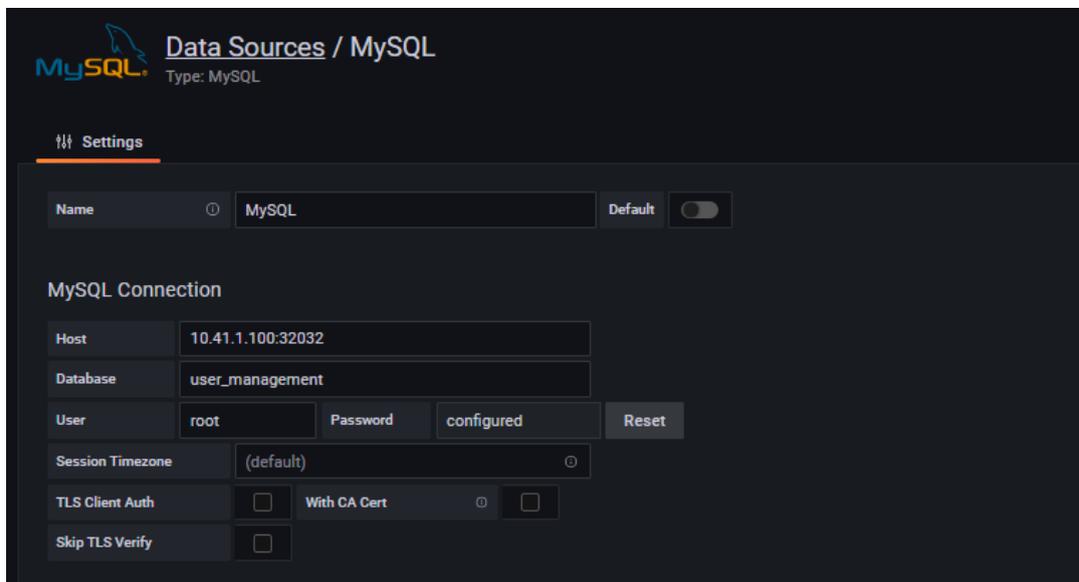


Figura 21 Connessione al database MySQL

Altro database a cui facciamo l'accesso è quello di Neo4j per la raccolta dei dati sui percorsi:

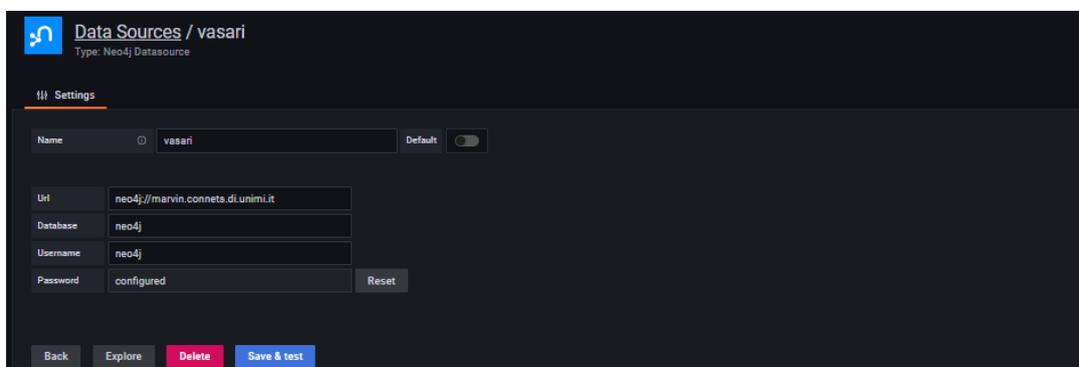


Figura 22 Connessione al database Neo4j

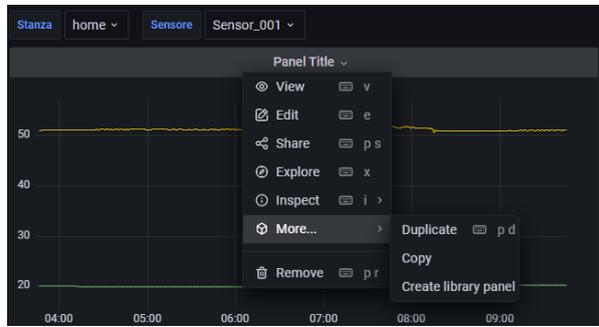


Figura 23 Duplicazione Pannello

E' possibile dunque duplicare i pannelli o crearne di nuovi che verranno disposti a fianco dei già esistenti.

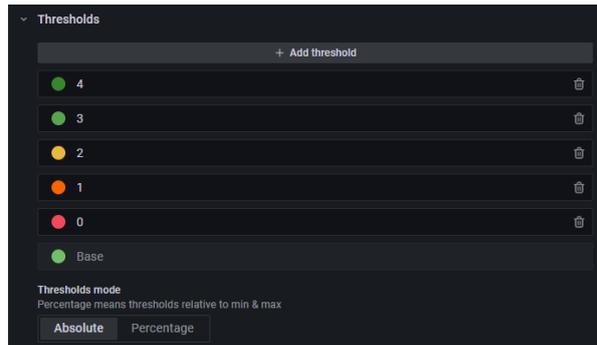


Figura 24 Soglie pannelli

Su ogni pannello (per avere una visione grafica più immersiva) è possibile modificare il range di valori da visualizzare e, in corrispondenza di tale range, assegnare dei colori da una palette in modo tale da visualizzare eventuali soglie superate in fase di analisi dei dati (ci servirà molto per le medie di soddisfazione dell'utente!).

Inoltre dalla pagina della dashboard (in alto a dx dove c'è la rotellina impostazioni), è possibile dichiarare delle variabili che faranno da ulteriori filtri per la visualizzazione di un dato (le vedremo più nel dettaglio dopo).

Variable	Definition				
RANGE_ANNI	select YEAR(NOW()-YEAR(birth_date) from user_management.user where (YEAR(NOW()-YEAR(birth_date))%2=0	✓	🔍	🗑️	⋮
tutteetas	select YEAR(NOW()-YEAR(birth_date) from user_management.user where YEAR(NOW()-YEAR(birth_date)>\$RANGE_ANNI AND ((YEAR(NOW()-YEAR(birth_date))%2)=0 ...	✓	🔍	🗑️	⋮
NOME_ETA	SELECT CONCAT(name,'',surname) AS FIRSTNAME FROM user_management.user WHERE (YEAR(NOW()-YEAR(birth_date))>\$RANGE_ANNI AND (YEAR(NOW()-YEAR(bi...	⚠️	🔍	🗑️	⋮
LINGUA	select language_id from user_management.user	✓	🔍	🗑️	⋮
UTENTI_LINGUA	select CONCAT(name,'',surname) AS FIRSTNAME FROM user_management.user where language_id=\$LINGUA	⚠️	🔍	🗑️	⋮
id_utente_lingua	SELECT id FROM user_management.user where language_id=\$LINGUA	⚠️	🔍	🗑️	⋮
Nazione	`\${}`.name	✓	🔍	🗑️	⋮
query1	`\${}`(@.name=="\$Nazione").id	✓	🔍	🗑️	⋮
UTENTI_NAZIONALITA	SELECT CONCAT(name,'',surname) AS FIRSTNAME FROM user_management.user where nationality=\$NAZIONALITA;	⚠️	🔍	🗑️	⋮
id_utente_nazionalita	SELECT id FROM user_management.user where nationality=\$NAZIONALITA	⚠️	🔍	🗑️	⋮
USER_TYPE	select user_type_id from user_management.user U, user_management.final_form_closed_answers F WHERE F.user_id=U.id	✓	🔍	🗑️	⋮
UTENTI_USERTYPE	SELECT CONCAT(name,'',surname) AS FIRSTNAME FROM user_management.user where user_type_id=\$USER_TYPE;	✓	🔍	🗑️	⋮
id_utente_usertype	SELECT id FROM user_management.user where user_type_id=\$USER_TYPE AND CONCAT(name,'',surname)=\$UTENTI_USERTYPE	✓	🔍	🗑️	⋮
CITTA	select distinct city from user_management.user U, user_management.final_form_closed_answers F WHERE F.user_id=U.id	✓	🔍	🗑️	⋮
id_utente_citta	SELECT user_id FROM user U, final_form_closed_answers F WHERE F.user_id=U.id AND city=\$CITTA	⚠️	🔍	🗑️	⋮
YEAR	select year(birth_date) from user_management.user U, user_management.final_form_closed_answers F WHERE F.user_id=U.id	✓	🔍	🗑️	⋮
UTENTI_ANNI	select CONCAT(name,'',surname) AS FIRSTNAME FROM user_management.user where birth_date between '\$YEAR-01-01' and '\$YEAR-12-31'	✓	🔍	🗑️	⋮

Figura 25 Elenco variabili

Su Grafana è anche possibile autenticarsi con permessi diversi, tra cui Admin, Editor o semplice Viewer. Questo ci permetterà di abilitare utenti diversi a svolgere azioni diverse sulla dashboard. Un admin ovviamente avrà tutti i permessi, un Editor potrà editare i vari pannelli ma non lavorare lato collegamento con database mentre un Viewer potrà semplicemente visualizzare i dati della dashboard.

Si può quindi creare un Team dove utenti diversi avranno autorizzazioni diverse:

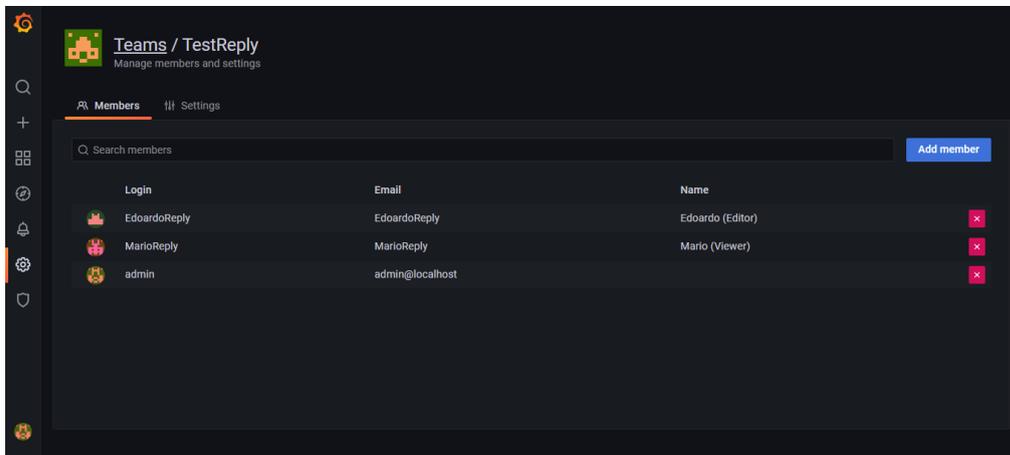


Figura 26 Diversi ruoli su Grafana

Abbiamo quindi approfondito i motivi che ci hanno portato a scegliere determinante tecnologie. Ora andremo a vedere lo sviluppo che ci ha portato ai dati finali, ma prima occorre mettere le basi ai linguaggi che abbiamo utilizzato: vedremo una panoramica di come funziona Ionic (per lo sviluppo dell'applicazione VASARI), SQL (per l'interrogazione al database MySQL) e Cypher (per l'interrogazione al database Neo4j).

2.4 SQL

Dopo aver analizzato gli ambienti per la creazione di dashboard e aver fatto ricadere la nostra scelta su Grafana, vediamo ora come sono stati analizzati i dati degli utenti per prendere in esame i risultati della fruizione dell'applicazione. Prima di fare ciò, mettiamo le basi ai linguaggi che andremo a vedere per le interrogazioni rispettivamente ai database MySQL e Neo4j: SQL e Cypher.

SQL (Structured Query Language) è sicuramente il linguaggio di interrogazione più usato per interagire con i DBMS (principalmente quelli relazionali). Nato nel 1974 per opera di Donald Chamberlin (nei laboratori dell'IBM), garantisce una perfetta interazione con i database tramite la creazione di query, che permettono di selezionare determinati attributi, fare aggregati e ritornare risultati. Il database è quella collezione di dati gestita e organizzata da un software specifico (il DBMS appunto), che è intermedio fra l'utente e i dati veri e propri. Così facendo, l'utente può visualizzare solamente la rappresentazione logica dei dati e non quella fisica. Indipendentemente dal tipo di database che si ha (ne conosciamo diversi, tra cui quelli gerarchici, reticolari, relazionali e ad oggetti), il DBMS consente l'accesso ai dati con uno schema concettuale, ne controlla l'accesso concorrente e ne assicura la sicurezza e l'integrità.

Il database che prendiamo in considerazione (quello presente nel backend di VASARI per memorizzare i feedback utente), è appunto di tipo relazionale. Cosa vuol dire? Già proposto nel 1970, è poi diventato il più utilizzato durante gli anni '80 e prevede la presenza di una tabella composta da righe (tuple) e colonne (attributi). Le relazioni rappresentano le entità che si ritiene essere interessanti nel database. Ogni istanza dell'entità sarà una tupla e gli attributi della relazione rappresenteranno le proprietà dell'entità.

Le parole chiave del linguaggio (che vedremo più dettagliatamente nelle query che sono state realizzate sono:

- SELECT che permette di selezionare gli attributi che vogliono essere visualizzati;
- FROM viene indicata la tabella/le tabelle da cui si vogliono estrarre dati
- WHERE condizioni per filtrare i dati (sicuramente nel where, in presenza di due o più tabelle, saranno presenti i join delle chiavi primarie;
- GROUP BY per andare a raggruppare i dati secondo l'attributo specificato (es tutti gli utenti raggruppati per anno di nascita);
- ORDER BY per mostrare i dati secondo un ordine (talvolta è possibile omettere questo parametro).

2.5 Cypher

Cypher, al pari di SQL, è un linguaggio di query testuale dichiarativo, ma orientato ai grafici e non a delle tabelle. Caratterizzato da parole chiave ed espressioni che in certi versi ricordano la sintassi sql: troveremo parole chiavi come WHERE, ORDER BY, SKIP, LIMIT, AND, >=< e così via. Ma la vera differenza è appunto che Cypher consiste nell'esprimere modelli grafici, ed è grazie alla nuova parola chiave MATCH che possiamo ottenere questo risultato.

In un graph-database vengono rappresentati i cerchi come entità nodo e nelle query vengono definite tra parentesi tonde (o:Object). Tra i vari nodi ci possono essere delle relazioni, esprimibili tramite frecce e le cui relazione sono evidenziate tra parentesi quadre [e:END] Queste relazioni possono essere uni o bidirezionali (come vedremo poi nel caso applicativo dei risultati relativi ai feedback sui percorsi museali.

Mentre i database relazionali memorizzano i dati in tabelle con struttura fissa (schema), ogni colonna ha un nome, tipo, lunghezza, vincoli ecc. I riferimenti tra tabelle sono rappresentati ripetendo la chiave primaria di una tabella come colonna in un'altra come chiave esterna. Per i riferimenti molti-a-molti, le tabelle JOIN (o tabelle di collegamento) sono necessarie come costrutti artificiali tra le tabelle collegate.

Un modello relazionale ben normalizzato può essere tradotto direttamente in un modello grafico equivalente, che in taluni casi, risulta maggiormente comprensibile e, come vedremo fra poco, anche le query per ottenere determinate informazioni, possono essere più semplici.

Come già accennato, l'essenza di Cypher sono i modelli.

In un nodo (variable:Label)è possibile utilizzare una variabile e una o più etichette per il nodo stesso. Si possono anche fornire attributi extra come struttura chiave-valore, ad es. (item:Product {name:"Cioccolato"}).

Come con gli alias SQL, è possibile utilizzare le variabili in un secondo momento per fare riferimento ai nodi e alle relazioni che rappresentano, ad esempio per accedere alle loro proprietà o richiamare una funzione su di essi.

I modelli vengono utilizzati sia per eseguire query che per aggiornare le strutture dei grafi e di solito sono usati nella clausola MATCH.

Valutiamo ora come Cypher, confrontato con le istruzioni SQL equivalenti, sia in certi casi più comodo, soprattutto in presenza di Join e di query multilivello.

Trovare le tuple di una tabella:

SQL	Cypher
<pre>SELECT s.* FROM services as s;</pre>	<pre>MATCH (s:Service) RETURN s;</pre>

Tabella 3 SQL – Cypher trovare le tuple

Accesso a un campo, ordine e limite risultati:

SQL	Cypher
<pre>SELECT s.ServiceName, s.ServiceScore FROM products as p ORDER BY s.ServiceScore DESC LIMIT 10;</pre>	<pre>MATCH (s:Service) RETURN s.ServiceName, s.ServiceScore ORDER BY s.ServiceScore DESC LIMIT 10;</pre>

Tabella 4 SQL – Accesso a un campo, ordine e limite

Trova un singolo servizio per nome

SQL	Cypher
<pre>SELECT s.ServiceName, s.ServiceScore FROM services AS s WHERE s.ServiceName = 'Login';</pre>	<pre>MATCH (s:Service{ServiceName:"L ogin"}) RETURN s.ServiceName, s.ServiceScore;</pre>

Tabella 5 SQL – Cypher singolo servizio per nome

Filtra prodotti

SQL	Cypher
<pre>SELECT s.ServiceName, s.ServiceScore FROM services as s WHERE s.ServiceName IN ('Login','Share');</pre>	<pre>MATCH (s:Service) WHERE s. ServiceName IN ['Login','Share'] RETURN s.ServiceName, s.ServiceScore;</pre>

Tabella 6 SQL – Cypher filtra prodotti

Filtra per più predicati numerici e testuali

SQL	Cypher
<pre>SELECT s.ServiceName, s.ServiceScore FROM services AS s WHERE s.ServiceName LIKE 'L%' AND s. ServiceScore > 40;</pre>	<pre>MATCH (s:Service) WHERE s.ServiceName STARTS WITH "C" AND s.ServiceScore>40 RETURN s.ServiceName, s.ServiceScore</pre>

Tabella 7 SQL – Cypher filtra per più predicati

Ma la vera innovazione e utilità nelle query Cypher arriva quando bisogna fare join tra più tabelle:

Unire i servizi ai clienti

SQL	Cypher
<pre>SELECT DISTINCT u.UserName FROM users AS u JOIN orders AS o ON (u.UserID = o.UserID) JOIN order_details AS od ON (o.OrderID = od.OrderID) JOIN services AS s ON (od.ProductID = s.ProductID) WHERE s.ServiceName = 'Login';</pre>	<pre>MATCH (s:Service{Service Name:"Login"})<- [:PRODUCT]- (o:Order)<- [:PURCHASED]- (u:User) RETURN distinct u.UserName;</pre>

Tabella 8 SQL – Cypher unire i servizi ai clienti

Funzioni di aggregazione

È possibile utilizzare funzioni di aggregazione come sum, count, avg, max sia in SQL che in Cypher. In SQL, l'aggregazione è esplicita, quindi è necessario fornire nuovamente tutte le chiavi di raggruppamento nella clausola GROUP BY. Mentre in Cypher il raggruppamento per l'aggregazione è implicito. Non appena si utilizza la prima funzione di aggregazione, tutte le colonne non aggregate diventano automaticamente chiavi di raggruppamento.

SQL	Cypher
<pre>SELECT e.EmployeeID, count(*) AS Count FROM Employee AS e JOIN Order AS o ON (o.EmployeeID = e.EmployeeID) GROUP BY e.EmployeeID ORDER BY Count DESC LIMIT 10;</pre>	<pre>MATCH (:Order)-<- [:SOLD]- (e:Employee) RETURN e.name, count(*) AS cnt ORDER BY cnt DESC LIMIT 10</pre>

Tabella 9 SQL – Cypher funzioni di aggregazione

Gerarchie e alberi, join a lunghezza variabile

Se dobbiamo esprimere gerarchie in SQL, di solito si modella con un'unione tramite chiave esterna tra figlio e genitore. Nelle query a livello singolo, questo non crea problemi ma, non appena si hanno query multilivello, il numero di join diventa importante. Ad esempio se prendiamo le categorie di servizi, dobbiamo decidere in anticipo fino a quanti livelli di categorie vogliamo interrogare. Affronteremo solo tre potenziali livelli qui (il che significa $1+2+3 = 6$ join della tabella ProductCategory).

```
SELECT s.ServiceName
FROM Service AS s
JOIN ServiceType st ON (s.TypeID = st.TypeID AND st.TypeName = "Primary")
JOIN ServiceType st1 ON (s.TypeID = st1.TypeID
JOIN ServiceType st2 ON (st2.ParentID = st2.TypeID AND st2.TypeName =
"Primary")
JOIN ServiceType st3 ON (s.TypeID = st3. TypeID
JOIN ServiceType st4 ON (st3.ParentID = st4. TypeID
JOIN ServiceType st5 ON (st4.ParentID = st5. TypeID AND st5.CategoryName
= "Primary");
```

Cypher è in grado di esprimere gerarchie di qualsiasi profondità solo grazie alle relazioni. I livelli variabili sono rappresentati da percorsi di lunghezza variabile, indicati da una * dopo il tipo di relazione e i limiti opzionali (min..max).

```
MATCH (s:Service)-[:TYPE]->(st:ServiceType)-[:PARENT*o..]-(:TypeName
{name:"Primary"})
RETURN s.name
```

2.6 Ionic

Analizziamo le caratteristiche principali di questo framework per capire più nel concreto come è stata sviluppata l'applicazione VASARI. Vedremo come partire da un'applicazione base di Ionic, analizzeremo le componenti presenti e successivamente analizzeremo quello che è stato sviluppato per le pagine dei questionari. Si parlerà anche brevemente di Angular, Cordova e Capacitor.

Utilizzato per sviluppare applicazioni mobile multiplatforma (in grado dunque di funzionare su qualsiasi sistema operativo partendo da una sola base di codice), Ionic rappresenta un framework HTML5 open source ed offre moltissimi componenti per l'interfaccia grafica dell'applicazione. Vedremo i principali e ci addentreremo più nello specifico in quelli che sono stati utilizzati nello sviluppo dell'app. Essi sono ottimizzati per mobile e compatibili con qualsiasi framework JavaScript, come Angular, React e Vue.

Questo framework si basa su una interfaccia a riga di comando (Ionic CLI – Command Line Interface) funzionale alle attività di creazione, testing e distribuzione delle app. Ionic CLI è considerato il metodo preferito per l'installazione, offrendo anche vari strumenti di sviluppo e aiuto.

Ionic offre inoltre molti componenti grafici caratterizzati dal prefisso ion con la possibilità di incapsularli formando altre strutture.

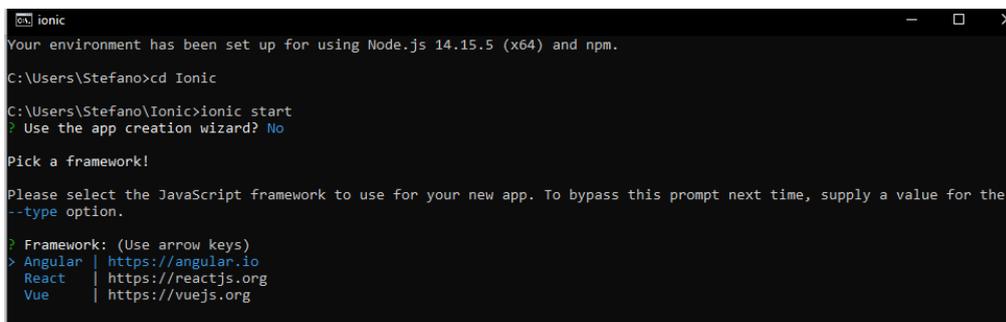
Prima di utilizzare Ionic CLI serve essere in possesso sul proprio PC di Nodejs e NPM.

Successivamente possiamo installare Ionic CLI:

```
npm install -g @ionic/cli
```

2.6.1 Creare la prima app Ionic

Da linea di comando è possibile avviare la prima app di Ionic che successivamente verrà gestita e implementata tramite Visual Studio Code. Come possiamo vedere dalle immagini qui sotto, i passi per creare l'applicazione sono estremamente rapidi e intuitivi: dopo aver scelto la cartella di destinazione, il framework con cui lavorare e la tipologia di partenza (blank, tab, sidemenu) è possibile lanciare l'applicazione e vederla emulata anche direttamente su Chrome



```
ionic
Your environment has been set up for using Node.js 14.15.5 (x64) and npm.

C:\Users\Stefano>cd Ionic

C:\Users\Stefano\Ionic>ionic start
? Use the app creation wizard? No

Pick a framework!

Please select the JavaScript framework to use for your new app. To bypass this prompt next time, supply a value for the --type option.

? Framework: (Use arrow keys)
> Angular | https://angular.io
  React   | https://reactjs.org
  Vue     | https://vuejs.org
```

Figura 27 Scelta framework

```

Please select the JavaScript framework to use for your new app. To bypass this prompt next time, supply a value for the
--type option.

? Framework: Angular

Every great app needs a name!

Please enter the full name of your app. You can change this at any time. To bypass this prompt next time, supply name,
the first argument to ionic start.

? Project name: myFirstApp

Let's pick the perfect starter template!

Starter templates are ready-to-go Ionic apps that come packed with everything you need to build your app. To bypass this
prompt next time, supply template, the second argument to ionic start.

? Starter template: (Use arrow keys)
> tabs           A starting project with a simple tabbed interface
  sidemenu      A starting project with a side menu with navigation in the content area
  blank         A blank starter project
  list          A starting project with a list
  my-first-app  An example application that builds a camera with gallery
  conference    A kitchen-sink application that shows off all Ionic has to offer

```

Figura 28 Scelta template

E' possibile creare pagine principali con il comando "ionic generate page name" oppure delle sottopagine: "ionic generate page name/name2"

Al momento della creazione di una pagina vengono generati 6 file:

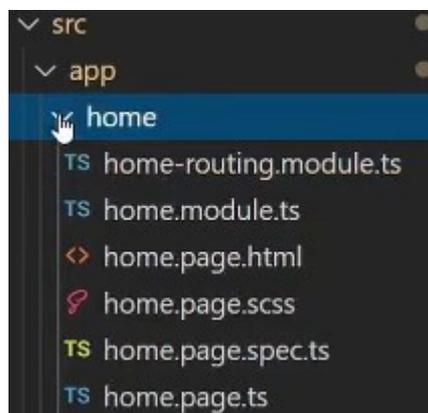


Figura 29 File Ionic

Nel file "home.page.html" vengono evidenziate le due sezioni principali che compongono una pagina in Ionic:

- Header (costruito all'interno dei tag <ion-header> </ion-header>)
- Content (costruito all'interno dei tag <ion-content> </ion-content>)

In particolare, all'interno del Content, andremo a vedere quali Componenti UI sono stati utilizzati per la creazione dell'app e più nel dettaglio andremo a vedere i moduli costruiti per l'applicazione VASARI, nonché l'implementazione per la creazione dei questionari e dei feedback post visita.

Le app Ionic sono costituite da blocchi di alto livello chiamati Componenti, che ti permettono di costruire velocemente le User Interface per l'app stessa.

2.7 Questionario di soddisfazione dell'utente

Nella home page dell'app è presente un pulsante che dà accesso a un questionario di soddisfazione dell'utente, che rappresenta il cuore pulsante di tutta l'analisi fatta sui feedback utente, oltre ai dati che arrivano dopo il percorso (che vedremo poco sotto). Il pulsante poteva essere posizionato in una pagina meglio organizzata, ma è stato posizionato nell'home page solo per dare maggiore visibilità allo stesso

durante la sperimentazione VASARI. Di seguito sono forniti, a titolo esemplificativo, alcuni screenshot della prima pagina di questionario, che è composto da 3 pagine complessivamente (gestione utente, ricerca percorsi, navigazione/rilascio feedback)

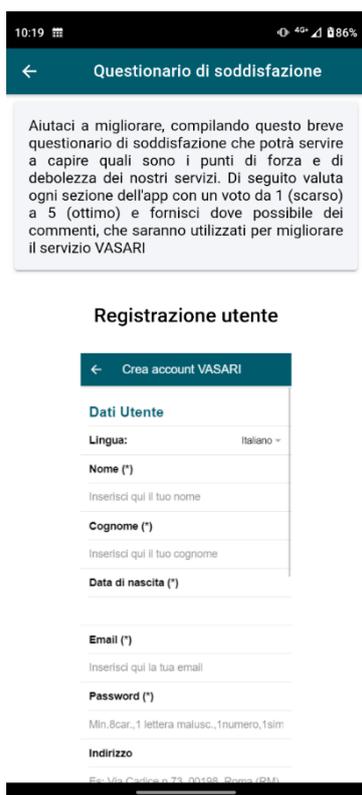


Figura 30 Intro questionario

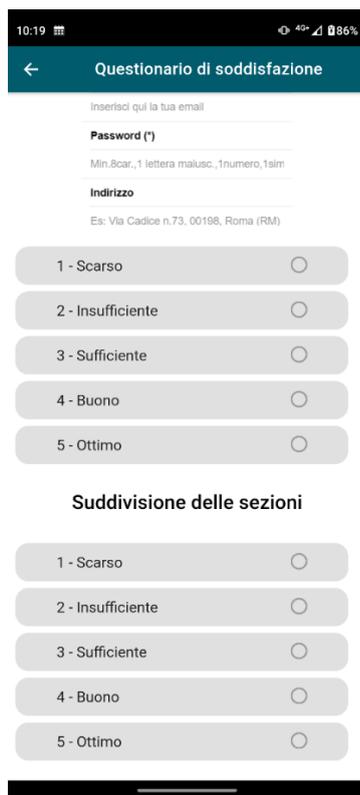


Figura 31 Domande questionario

Il questionario verrà usato nella fase di dimostrazione VASARI per ottenere dei feedback da parte degli utenti sull'esperienza di fruizione avuta tramite l'app della piattaforma VASARI, ma potrebbe in futuro essere aggiornato e mantenuto per ottenere dati da tutti gli utenti che dovessero utilizzare i servizi in uno scenario reale di utilizzo dell'app, al fine di migliorare i servizi offerti ed andare incontro alle esigenze esplicite del turista. Per questo il questionario contiene sia domande a risposta chiusa, che a risposta aperta, in modo da valorizzare anche i singoli suggerimenti che dovessero arrivare da un utente.

Il questionario è stato costruito con 24 domande, grazie alle quali siamo in grado di avere una panoramica abbastanza completa dell'intera infrastruttura dell'app. Queste 24 domande sono state suddivise in 3 sezioni di cui ognuna trattava un argomento abbastanza completo di un determinato contesto.

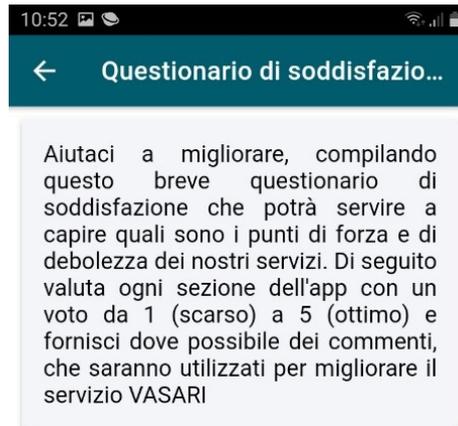
Avendo previsto 3 sezioni, è stata implementata comunque una sola pagina con la presenza di tasti di skip avanti/indietro e per finire il testo send. Per rendere il questionario più completo possibile e non permettere all'utente di saltare domande fondamentali alla riuscita dei risultati finali, sono stati predisposti dei controlli su alcune domande che, se omesse, non permettono all'utente di procedere allo step successivo e/o inviare il questionario. Vediamo ora le parti principali dello sviluppo: Partendo dall'header, molto minimale:

```

<ion-header>
  <ion-toolbar color="primary">
    <ion-title style="text-align: center;">Questionario di soddisfazione
  - VASARI - FINALE</ion-title>
    <ion-buttons slot="start">
      <ion-back-button></ion-back-button>
    </ion-buttons>
  </ion-toolbar>
</ion-header>

```

Nel content sono presenti altri componenti come <ion-card> che contiene una breve descrizione di cosa si sta chiedendo all'utente:



Registrazione utente

Figura 32 Descrizione questionario

un <ion-slides> con all'interno:
 <ion-list>, <ion-col>, <ion-row>, <ion-item>, <ion-grid> e <ion-radio-group>

I dati del questionario vengono presi da un file json (con opportuna traduzione in inglese nel caso di selezione lingua inglese) e vengono sottoposti all'utente uno consequenziale all'altro separati in 3 sezioni:

```

{
  "steps": [
    {
      "id": 1,
      "stepName": "Questionario di soddisfazione - App VASARI",
      "questions": [
        {
          "body": "Registrazione utente",
          "options": [
            {
              "name": "1 - Scarso"
            },
            {
              "name": "2 - Insufficiente"
            },
            {
              "name": "3 - Sufficiente"
            },
            {
              "name": "4 - Buono"
            },
            {
              "name": "5 - Ottimo"
            }
          ]
        }
      ]
    },
    {
      "id": 2,
      "stepName": "Questionario di soddisfazione - servizi VASARI",
      "questions": [
        {
          "body": "Servizio: Creazione profilo - Inserimento dati utente",
          "options": [
            {
              "name": "Inserimento troppo impegnativo"
            },
            {
              "name": "Ho potuto scegliere quali dati inserire"
            }
          ]
        }
      ]
    }
  ]
}

```

Come sono stati implementati i controlli sulle risposte obbligatorie?

Attraverso degli *ngIf che controllavano se una determinata risposta veniva data per poter abilitare la presenza del tasto avanti/invio finale

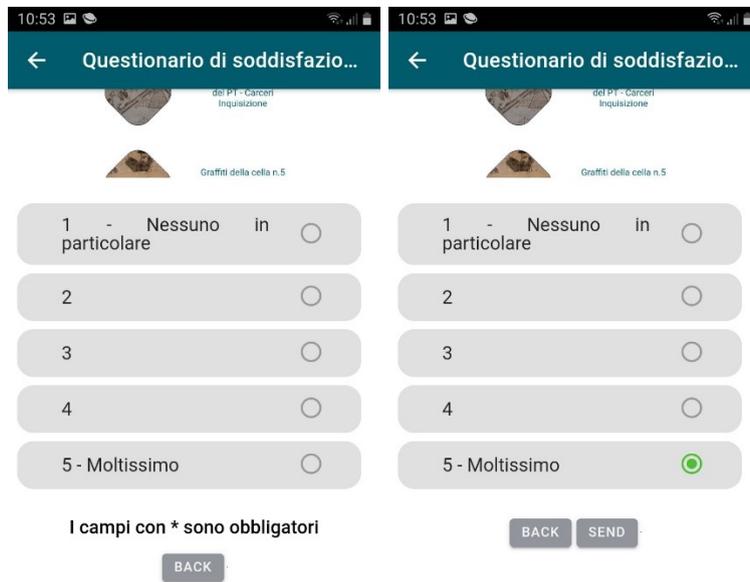


Figura 33 Campi obbligatori

Figura 34 Invio questionario

Con un procedimento analogo è stata implementata la presenza/assenza delle domande aperte. A fronte di una risposta negativa veniva attivato un [(ngModel)] per permettere al campo di essere mostrato e inserirne il testo.

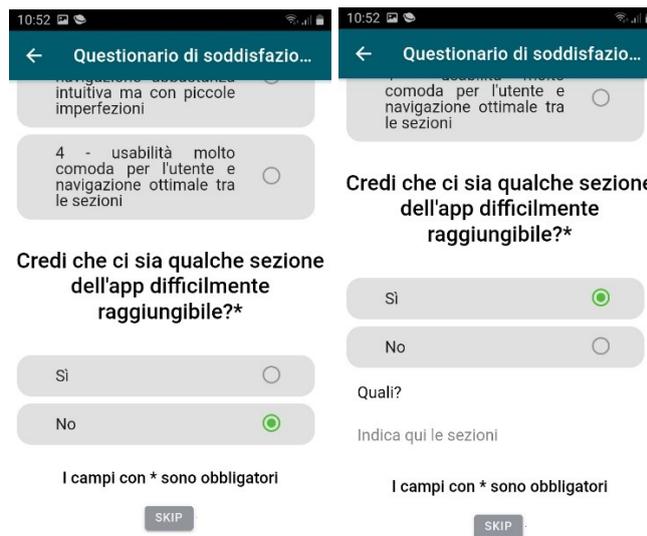


Figura 35 Campi obbligatori

Figura 36 Risposta aperta

Alla pressione del tasto send di fine questionario vengono trasmessi i dati al database mySQL, dopo averli opportunamente puliti e sistemati (ordinati con gli indici corretti)

```
let headers = new HttpHeaders().set('Content-Type', 'application/json').set('Accept',
'application/json');
this.http.post('http://vasariingress.cloud.reply.eu/user-management/users/iduser/final-
survey/open', jsonOpen, { headers }).subscribe(x => {
  console.log(x);
});
```

```

let headers2 = new
HttpHeaders().set('ContentType','application/json').set('Accept','application/json');
this.http.post('http://vasariingress.cloud.reply.eu/user-management/users/iduser/final-
survey/closed', jsonClosed, { headers }).subscribe(x => {
  console.log(x);
});

```

Per lo sviluppo è stato utilizzato anche Angular, rilasciato nel 2016, che rappresenta un framework open source sviluppato da Google. Derivante da AngularJS, differisce da quest'ultimo dal linguaggio di programmazione utilizzato (il moderno TypeScript, derivante anch'esso dal JavaScript), e dalla finalità, ossia lo sviluppo di “progressive web app” (PWA), con la caratteristica di essere responsive, ossia in grado di adattarsi alla grandezza del device. Uno dei principali punti di forza di Angular è la possibilità di implementare il “two-way data binding”, ossia un meccanismo con cui condividere dati tra componenti e rimanere in attesa di eventi, per poi aggiornare simultaneamente il valore di una variabile tra componente padre e figlio.

Altri strumenti utilizzati all'interno dell'app sono Cordova e Capacitor, per l'integrazione delle funzionalità native del dispositivo con l'app. Vedremo nell'analisi delle sezioni, che è stato fatto uso di sensori e altri elementi del dispositivo e, senza questi plugin, non sarebbe stato possibile interfacciarsi con essi. Capacitor è tra i due lo strumento più recente, utilizza un approccio più moderno e semplificato.

Altri due strumenti di cui abbiamo fatto uso sono Swagger e Postman. Mentre il primo è un Interface Description Language che rappresenta una libreria open source con la possibilità di documentare gli endpoint delle API RESTful ed è uno strumento molto utile anche tramite web per descrivere API e avere immediatamente feedback di errore in caso di anomalie, il secondo ci permette di costruire, testare e documentare API in maniera più veloce. Utilizzando Postman è possibile effettuare delle chiamate API verso un server, impostando tutti i dati della chiamata: headers, body e authentication.

3. I servizi di VASARI

Per evitare di analizzare e visualizzare solamente delle statistiche sulle varie sezioni dell'app, sui suoi servizi e sui suoi punti di forza, senza però sapere cosa l'app può offrire all'utente finale, è bene condurre dapprima questa analisi, evidenziandone le principali caratteristiche. Andremo dunque a prendere in considerazione le singole sezioni e i servizi presenti all'interno dell'applicazione al fine di evidenziarne, nel successivo capitolo, i punti che hanno riscontrato maggior interesse da parte dell'utente.

L'app VASARI utilizzata lato utente, ingloba in sé la porzione client dei microservizi Smart Visit, MultiSite Tour Management (MSTM) e Virtual Exhibit.

Una delle funzionalità più apprezzabili dall'utente all'interno della piattaforma VASARI è la possibilità di poter avere un'esperienza innovativa sia all'interno del singolo sito (fornita dal microservizio **Smart Visit**) che all'interno di un tour multisite (**MultiSite Tour Management**). Per poter offrire questo genere di servizi, i due microservizi specifici Smart Visit e MSTM implementati all'interno del back-end

VASARI, che offrono i propri servizi attraverso una serie di API, richiedono una controparte lato client per poter sfruttare tali API. Anche le funzionalità di **Virtual Exhibit** (servizio che consente l'accesso a contenuti multimediali in realtà aumentata o virtuale) sono disponibili tramite una porzione del client integrata con le funzionalità di Smart Visit. Analizzeremo dunque i dettagli delle attività di progettazione e sviluppo che sono state condotte per l'implementazione di alcune parti dell'app VASARI, in cui andremo a soffermarci su quali risultati sono stati ottenuti dagli utenti durante la fase di sperimentazione della stessa.

Tutti i servizi di back-end interagiscono con le API della piattaforma DatabencArt (Content Manager di VASARI) per il recupero dei dati sui beni mediante i quali il tour operator ha la possibilità di costruire e gestire lo stato di pubblicazione dei tour (tali dati sono quelli che abbiamo utilizzato all'interno del graphDB).

Le API sono esposte mediante oggetti JSON, opportunamente interrogati dall'App mobile.

L'applicazione mobile è multilingua e supporta, oltre all'italiano, anche l'inglese, sfruttando il componente TranslateModule (che abbiamo visto sviluppando la parte di codice dell'app), che ricorre ai file di definizione delle lingue opportunamente configurati.

Andiamo di seguito a fornire una panoramica dei servizi VASARI forniti per il turista e il Tour Operator.

L'app per il turista fornisce una serie di funzionalità, distinte in quattro diverse categorie:

- funzionalità generali, legate principalmente alla gestione di registrazione, login, informazioni utente e relative quindi alla parte client del servizio di User Management;
- funzionalità per la fruizione avanzata di percorsi interni ad un singolo sito culturale (funzionalità Smart Visit);
- funzionalità per la fruizione di tour multi sito che colleghino diversi siti culturali (funzionalità MultiSite Tour Management);
- funzionalità per la fruizione di contenuti multimediali in AR/VR (funzionalità Virtual Exhibit)

Le ultime tre categorie di funzionalità sono poi interconnesse tra loro, dal momento che:

- E' possibile passare, mentre si effettua un tour multisito e si giunge in corrispondenza di una tappa del tour, alla visita interna dello specifico sito, ritornando poi al tour da cui si era partiti.
- La visualizzazione di contenuti AR/VR è attivata a partire da una singola tappa di un percorso utente.

Andiamo quindi di seguito ad esaminare le funzionalità afferenti a ciascuna categoria indicata.

L'app per il turista VASARI racchiude al suo interno le seguenti funzionalità base associate alla gestione dell'utente e del suo profilo:

- registrazione profilo/login utente/modifica profilo;
- home page con menù laterale per l'accesso a tutte le funzionalità dell'app (e logout);
- gestione privacy/modifica della lingua;
- raccolta (facoltativa) degli interessi principali dell'utente;
- raccolta questionario di soddisfazione dell'utente.

Di seguito un breve dettaglio delle schermate:

3.1 Registrazione Profilo/Login utente/modifica profilo

Al lancio dell'applicazione, verrà dapprima mostrato lo splash screen di VASARI e successivamente la pagina di login, attraverso la quale sarà possibile sia effettuare il login, oltre che registrare un nuovo account.

Nella seconda modalità compare la seguente schermata, dove vengono raccolte tutte le informazioni necessarie a creare un profilo utente sulla piattaforma VASARI.



The screenshot shows a mobile application interface for creating a VASARI account. The title bar at the top reads 'Crea account VASARI'. Below the title, there is a section titled 'Dati Utente'. The form contains the following fields:

- Lingua:** A dropdown menu currently set to 'Italiano'.
- Nome (*):** A text input field with the placeholder 'Inserisci qui il tuo nome'.
- Cognome (*):** A text input field with the placeholder 'Inserisci qui il tuo cognome'.
- Data di nascita (*):** A date selection field.
- Email (*):** A text input field with the placeholder 'Inserisci qui la tua email'.
- Password (*):** A text input field with the requirements 'Min. 8car., 1 lettera maiusc., 1 numero, 1 simbolo'.
- Indirizzo:** A text input field with the placeholder 'Es: Via Cadice n.73, 00198, Roma (RM)'.
- Città (*):** A text input field with the placeholder 'Inserisci qui la tua città'.
- Telefono:** A text input field.

Figura 37 Inserimento dati Utente

Una volta effettuata la registrazione, l'utente sarà in grado di loggarsi sulla piattaforma tramite l'account creato precedentemente o quello già esistente direttamente tramite email e password. E' stato anche previsto l'accesso tramite social account (Social Authentication tramite Google e Facebook), funzionalità che attualmente è stata disabilitata in quanto Google e Facebook hanno cambiato a partire da Ottobre 2021 le proprie policy di sicurezza di accesso alle API di Login, per incrementarne il livello di sicurezza.

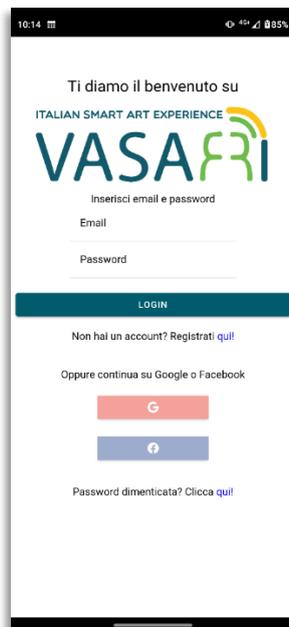


Figura 38 Login VASARI

Il login lato backend viene gestito tramite Keycloak, uno strumento di authentication e authorization open source che gestisce anche la funzionalità di registrazione tramite mail e password, descritta al punto precedente.

Una volta inserita l'email e la password utente, il client invoca un'API lato backend che interroga il DB di Keycloak per verificare la corretta combinazione di dati e, in caso affermativo, restituisce un token da utilizzare per un determinato periodo di tempo. Tramite questo token viene autenticato l'accesso dell'utente a tutte le API della piattaforma VASARI che sono configurate su Keycloak.

Alla ricezione del token, l'app lo memorizza e reindirizza l'utente sulla home page.

Al primo accesso all'utente viene mostrata una schermata di Disclaimer, in cui l'utente viene informato che l'applicazione raccoglierà dati relativi a 4 categorie di dati sensibili: continuando ad usare l'app e cliccando sulla checkbox apposita, l'utente fornisce al consenso a tutte le 4 categorie (dati essenziali, dati di posizionamento, dati di profilazione utenza e possibilità di interazione con i social). L'utente viene poi informato della possibilità di rimuovere le singole autorizzazioni concesse nella sezione Menù-> Impostazioni, tranne i dati essenziali, per rimuovere i quali è necessario cancellare il profilo.

Selezionando la voce "Il tuo profilo" nel menù laterale dell'app, viene mostrata una schermata in cui sono evidenziati i dati inseriti dall'utente in fase di registrazione, più altri derivati da essi o dall'attività dell'utente all'interno della piattaforma VASARI, come ad esempio:

- la fascia d'età;
- il numero di percorsi completati;
- il livello VASARI, che è funzione del numero di percorsi completati nell'ultimo anno;

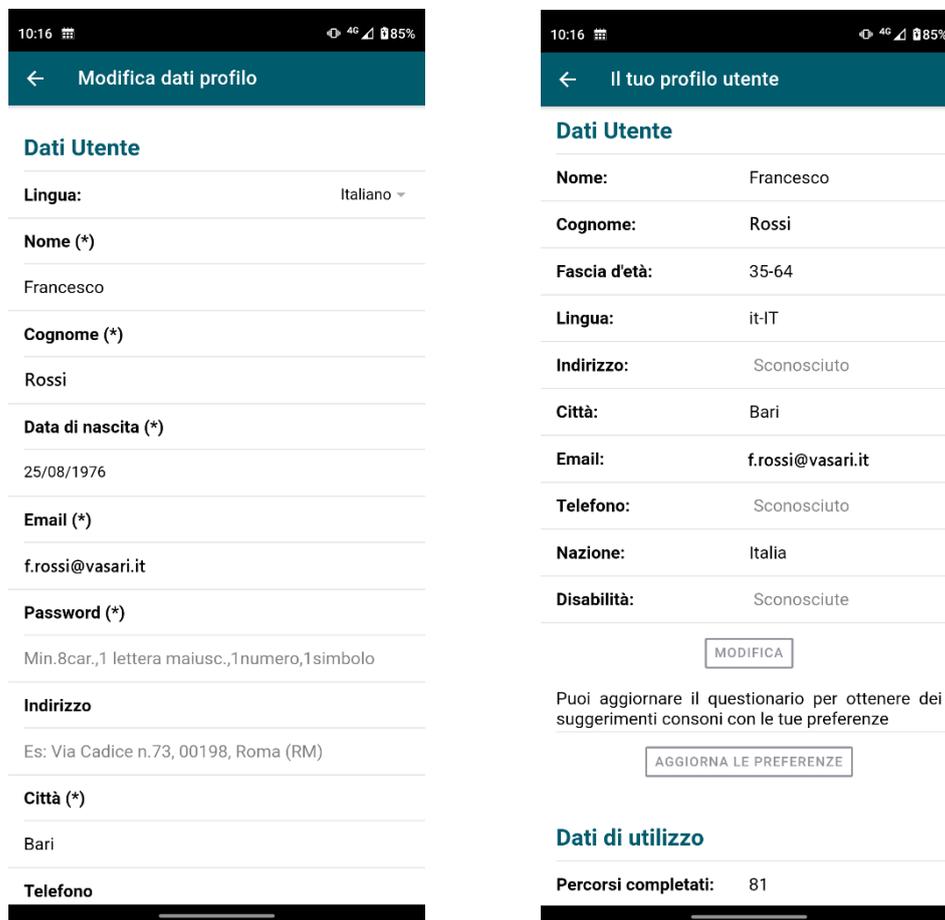


Figura 39 Aggiornamento dati Utente

L'utente può procedere alla modifica dei dati del suo profilo premendo sul pulsante "Modifica". Più in basso è presente invece il pulsante "Aggiorna le preferenze", che dà la possibilità all'utente di indicare le sue preferenze in termini di arte e cultura in genere. Cliccandoci sopra, infatti, si apre una nuova schermata che consente la raccolta degli interessi dell'utente.

3.2 Home page

L'home page dell'App VASARI consente di aver rapido accesso a tre funzionalità importantissime per l'utilizzatore:

- la possibilità di iniziare la visita di un sito culturale (in ottica di preparazione di un viaggio, e qui si tratterà di un'esplorazione virtuale, o mentre si trova in loco, ovvero a meno di 800 metri dal sito, ed in tal caso si potrà avviare una visita effettiva del sito, con tutte le funzionalità messe a disposizione);
- la possibilità di cercare un'opera in base al titolo o all'autore o di ricercare siti culturali;
- la possibilità di cercare e avviare un tour multisito.



Figura 40 Menù laterale



Figura 41 Homepage

E' presente anche un pulsante per avviare il questionario di soddisfazione e un menù laterale, tramite cui l'utente può accedere alle sezioni:

- Il tuo profilo;
- I tuoi percorsi;
- I tuoi tour;
- Impostazioni.

E' dalla voce "Impostazioni" che l'utente può personalizzare le modalità in cui l'app gestisca la sua privacy, la lingua etc.

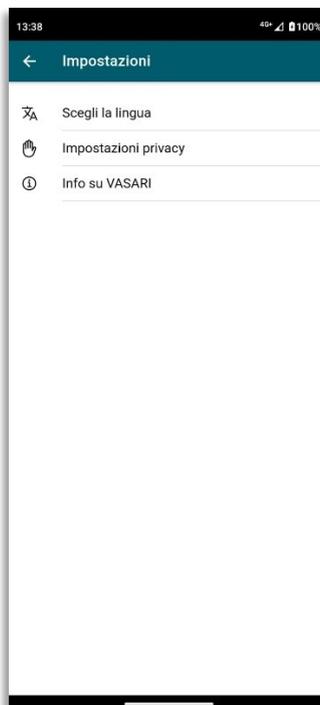


Figura 42 Impostazioni

3.3 Gestione Privacy

Selezionando dal menù Impostazioni la voce “Impostazioni Privacy”, è possibile per l’utente modificare il modo in cui l’app accede e/o gestisce i suoi dati personali. All’atto dell’accettazione del Disclaimer presentato al primo accesso all’App VASARI da parte dell’utente, quest’ultimo esprime il consenso all’utilizzo dei suoi dati per quattro diverse finalità:

- trattamento dei dati anagrafici dell’utente. E’ questo un consenso alla memorizzazione nel sistema di alcuni dati fondamentali per il riconoscimento dell’utente in qualità di persona fisica (alcuni obbligatori in fase di registrazione - nome, cognome, sesso, data di nascita, email e password -, altri facoltativi). Il consenso al trattamento di tali dati è irrinunciabile se si vogliono utilizzare i servizi messi a disposizione dall’app, quindi se l’utente vuole rimuovere il consenso per la raccolta di tali dati, è necessario che cancelli il proprio profilo dalla piattaforma. I dati sono raccolti per i soli fini identificativi del servizio VASARI e non sono condivisi con altri sistemi.
- trattamento delle informazioni di posizionamento. La piattaforma VASARI può raccogliere informazioni circa la posizione dell’utente attraverso diversi tipi di sensori/tecniche (GPS, beacon, QR code). L’utente può impedire la raccolta di tali tipi di dati, ma, facendolo, non potrà usufruire di quei servizi della piattaforma che sfruttano tali tecnologie di positioning. In particolare l’utente non potrà usufruire di tutti i servizi di navigazione indoor, in quanto tali funzionalità prevedono un servizio di navigazione su mappa che non può essere attivato in mancanza di dati di posizionamento dell’utente. In un’ottica prototipo commerciale, non sarebbero nemmeno attivi i servizi di suggerimento basati sulla posizione utente.
- consenso alla profilazione utente. Dando questo consenso, l’utente autorizza VASARI a tener traccia ed elaborare tutti i suoi feedback e commenti, al fine di elaborare un suo profilo utente più completo ed utile per fornirgli suggerimenti idonei. Rimuovendo tale consenso, l’utente sarà catalogato come generico e i suggerimenti forniti non saranno più personalizzati.
- consenso all’integrazione dell’app con i social.
Poiché al momento il login tramite social è disattivato, la funzionalità è attualmente solo dimostrativa.

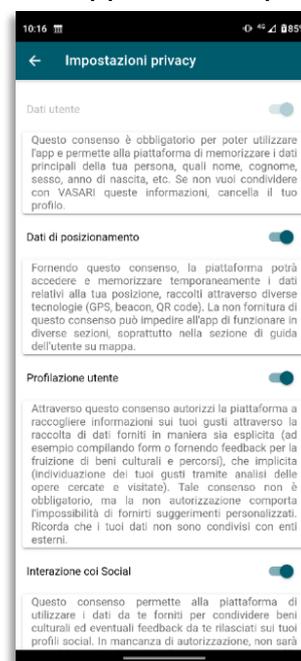


Figura 43 Privacy

L’intera app VASARI è stata progettata per essere multilingua e facilmente estendibile a qualsiasi lingua si voglia adottare. Per gli scopi dimostrativi l’app è stata realizzata in italiano e inglese. L’approccio utilizzato è stato quello di utilizzare il Translate Module di ionic, che si basa sulla catalogazione delle stringhe all’interno

dell'app all'interno di file json raccolti in una cartella, uno per ogni lingua da supportare. Le stringhe, identificate attraverso delle label, sono quindi collocate all'interno della schermata attraverso il posizionamento della label e sostituite alle label identificative a seconda della lingua prescelta dall'utente.

```
{
  "LOGIN":{
    "GREETING": "Ti diamo il benvenuto su",
    "INSERT_CREDENTIALS": "Inserisci email e password",
    "REGISTER_ACCOUNT": "Non hai un account? Registrati",
    "REGISTER_ACCOUNT_HERE": " qui!",
    "LOST_PASSWORD": "Password dimenticata? Clicca",
    "LOST_PASSWORD_HERE": " qui!",
    "ERROR": "Errore durante il login, riprovare più tardi."
  },
  "DISCLAIMER": {
    "TITLE": "Consenso Informato",
    "OBJECT": "Dichiarazione di consenso",
    "STATEMENT": "Vasari è una piattaforma che mette a disposizione dell'utente molte funzio",
    "CONSENT": "Accosento",
    "GO_TO_HOME": "Procedi"
  }
},
```

Figura 44 Label ITA

```
{
  "LOGIN":{
    "GREETING": "Welcome on our platform",
    "INSERT_CREDENTIALS": "Insert email and password",
    "REGISTER_ACCOUNT": "No account? Please, register",
    "REGISTER_ACCOUNT_HERE": " here!",
    "ALTERNATIVE_LOGIN": "Otherwise continue on Google or Facebook",
    "LOST_PASSWORD": "Lost password? Click",
    "LOST_PASSWORD_HERE": " here.",
    "ERROR": "Errore during login, retry later."
  },
  "DISCLAIMER": {
    "TITLE": "Informed Consent",
    "OBJECT": "Declaration of consent",
    "STATEMENT": "VASARI is a platfom enabling many functionalities for the user, which make",
    "CONSENT": "I agree",
    "GO_TO_HOME": "Continue"
  }
},
```

Figura 45 Label EN

La scelta della lingua può essere effettuata nel Menù Impostazioni:

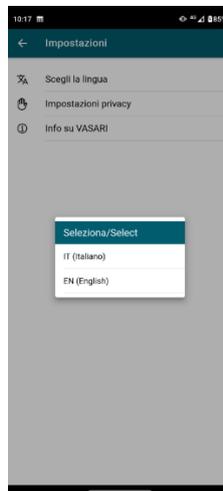


Figura 46 Scelta lingua

3.4 Raccolta degli interessi utente

La pagina di raccolta degli interessi utente è stata impostata come una pagina slider in 4 step. Sono proposte all'utente alcune semplici domande con risposte multiple, nel caso in cui abbia più interessi concomitanti.

La prima parte di domande è afferente all'ambito della cultura scolastica o generale, volta a capire gli interessi più forti che l'utente ha avuto nel corso della sua vita e che continua ad avere durante la sua vita quotidiana. Si valutano preferenze di settore,

di periodi storici o di correnti artistiche, oltre a tipologie di intrattenimento a cui l'utente più facilmente si rivolge.

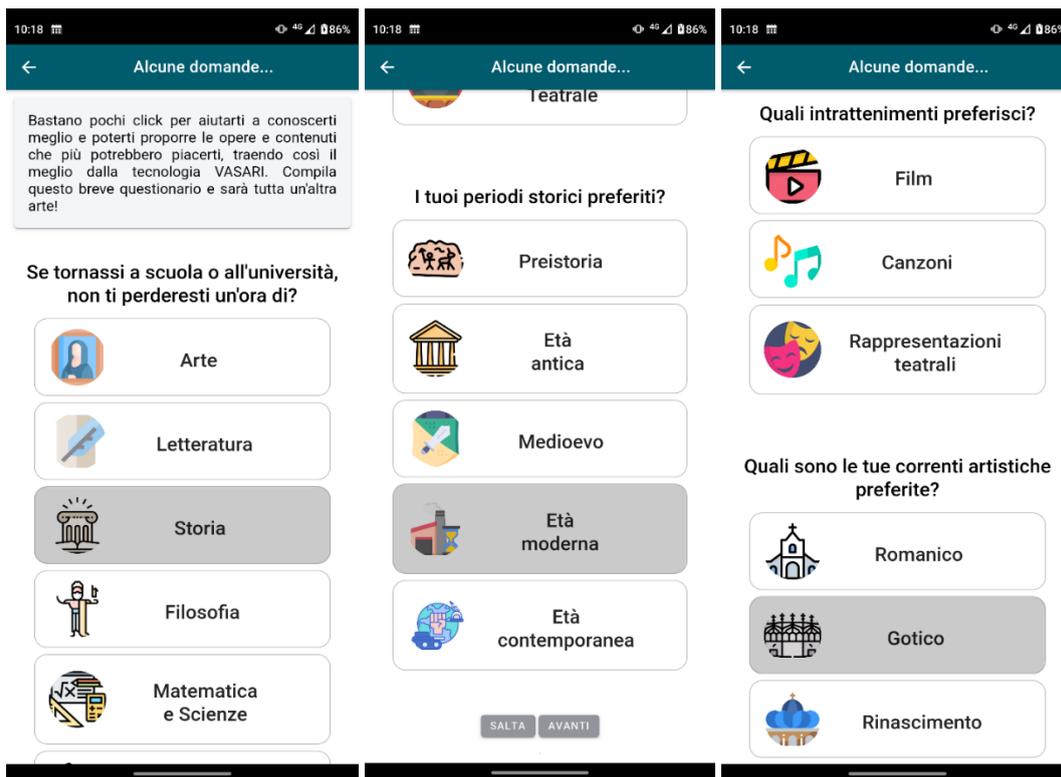


Figura 47 Questionario interessi

La seconda parte di domande invece è volta ad investigare le modalità in cui l'utente in genere preferisce o è solito effettuare esperienze di viaggio o culturali e sulla tipologia di fruizione di un'esperienza culturale che l'utente potrebbe preferire. Attraverso tali informazioni si tende ad avere delle indicazioni su quali siano i contenuti culturali da proporre all'utente. Nell'ultima schermata dei 4 step, l'utente può inviare il questionario. In qualsiasi momento in cui volesse, l'utente può aggiornare tali preferenze rieffettuando il questionario secondo le stesse modalità prima descritte.

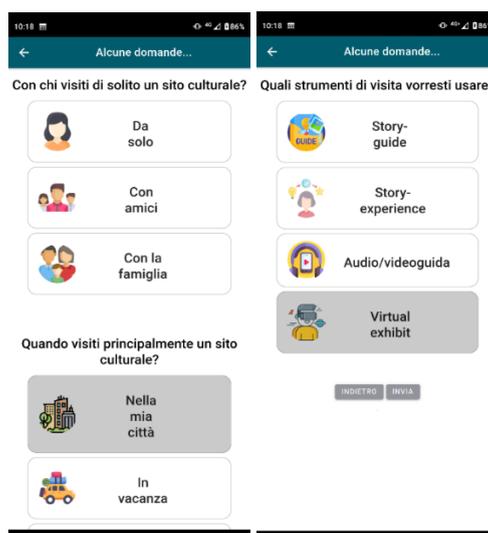


Figura 48 Questionario abitudini

Molte di queste icone nell'app sono fornite da [Flat-icons](https://www.flaticon.com/)

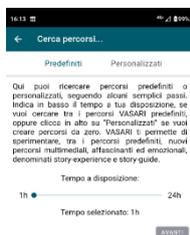
3.5 Le funzionalità lato client di Smart Visit

All'interno dell'app per il turista VASARI sono presenti le seguenti funzionalità associate alla gestione dei percorsi interni a un sito culturale (è qui che si concentra maggiormente l'analisi dei feedback degli utenti, essendo i servizi fondamentali dell'applicazione stessa):

- cerca percorsi
 - predefiniti e personalizzati;
- navigazione su mappa;
- scheda bene culturale e relativi pulsanti;
- feedback sul percorso

Andiamo di seguito ad analizzare in dettaglio le schermate della porzione di app preposta a questo scopo (Smart Visit):

3.5.1 Cerca percorsi



Attraverso questa schermata è possibile ricercare percorsi predefiniti o personalizzati da fruire all'interno di uno specifico sito culturale. Le due differenti modalità si attivano cliccando sul tab nella parte superiore della schermata.

Figura 49 Cerca percorsi

3.5.1.1 Percorsi predefiniti

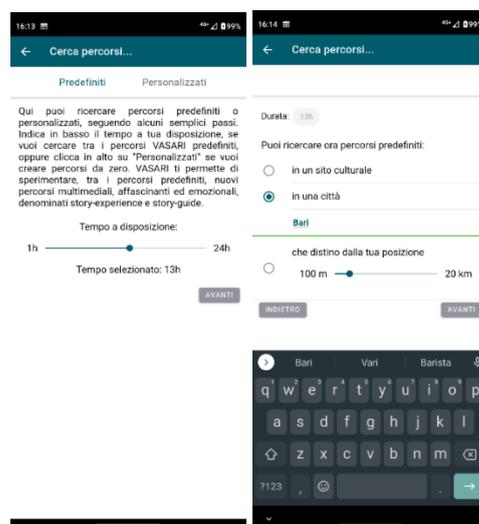


Figura 50 Percorsi predefiniti

Se si ricercano percorsi predefiniti, ovvero percorsi predisposti dal curatore del sito culturale per una certa categoria di utenza, il primo step per l'utente è rappresentato dalla selezione del tempo a disposizione per la visita. Successivamente, può specificare 3 diversi tipi di parametri di ricerca: può cercare percorsi in uno specifico sito culturale, in una città oppure in qualsiasi luogo che disti al massimo x metri/chilometri dalla sua posizione (funzionalità disponibile solo se l'utente ha dato il consenso all'utilizzo della posizione utente e il GPS, o altro sistema di localizzazione, è attivato sul terminale). Cliccando su avanti l'utente visualizza i risultati della ricerca, che sono costituiti da tutti i percorsi predefiniti che corrispondono ai criteri di ricerca selezionati.

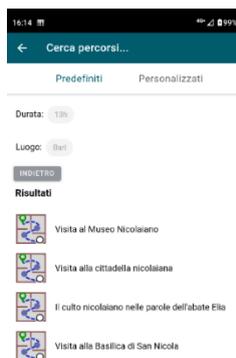


Figura 51 Risultati percorsi predefiniti

L'utente può selezionare uno dei percorsi proposti, guardarne i dettagli - leggendone l'eventuale descrizione fornita dal curatore del percorso e valutando i beni culturali che fanno parte del percorso, anche con una funzione di anteprima del singolo bene - e decidere se aggiungere il percorso alla lista dei percorsi attivi (cioè percorsi pronti per essere esplorati), tramite il pulsante "Aggiungi ai miei percorsi". Se si preme sul pulsante, il percorso verrà aggiunto alla lista dei percorsi attivi dell'utente e sarà visualizzato nella relativa area accessibile tramite il menù laterale dell'app.

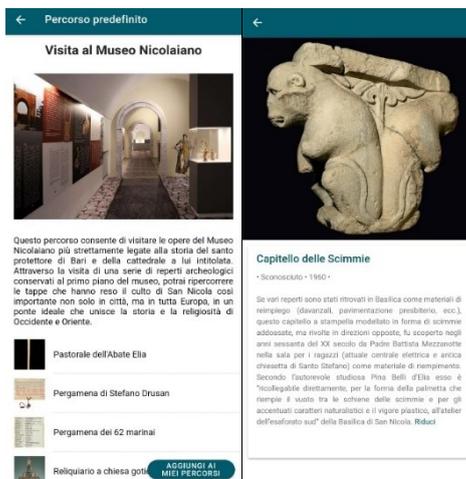


Figura 52 Percorso predefinito

La scheda di dettaglio di un percorso selezionato consente all'utente di avere informazioni circa tutti i beni culturali che lo compongono. Selezionando il singolo bene verrà mostrata una scheda descrittiva e, se l'utente non è interessato a quel bene, nel caso di percorsi modificabili l'utente potrà eliminare i beni non di interesse dal percorso o aggiungerne altri con il pulsante “+” in alto a destra. Cliccando sul pulsante “+”, verrà aperta la schermata di Ricerca beni culturali tramite nominativo o autore. Se ad un percorso attivo è associato un audio descrittivo, sarà visualizzato il pulsante “Play Audio” in basso a destra.

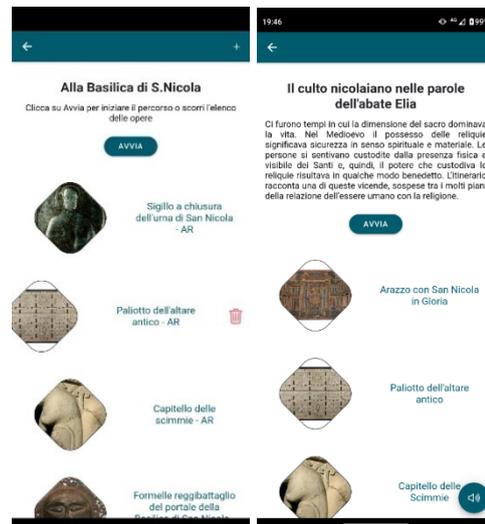


Figura 53 Dettaglio opere

Nel caso di un percorso completato, l'utente potrà, nella scheda associata al singolo bene culturale, anche ritrovare tutti i rating e i feedback eventualmente lasciati durante la visita o indicazioni se il bene culturale lungo il percorso è stato saltato (skipped).

Nel caso di percorso attivo, il pulsante Avvia consentirà di iniziare l'esperienza culturale. Esistono diversi tipi di percorsi: storyguide, storyexperience e percorsi generici ottenuti come semplice combinazione di singoli beni culturali.

Storyguide e storyExperience sono due format di percorsi predefiniti progettati ed implementati all'interno del progetto VASARI. Sono caratterizzati dall'essere percorsi preordinati e non modificabili, che consentono all'utente di seguire un percorso narrativo più coinvolgente e immersivo rispetto alle normali audioguide finora adottate nei musei. La storyguide è votata alla fruizione di un percorso narrativo in cui gli elementi narrativi che accomunano i diversi oggetti del percorso sono valorizzati tramite l'utilizzo di contenuti multimediali. La storyexperience, a differenza della storyguide, è principalmente incentrata sull'utilizzo di un contenuto audio, che, attraverso la narrazione di una storia (storytelling) altamente coinvolgente per l'utente, gli consente di immergersi nella realtà e nel periodo storico che lo scrittore della storia vuole evidenziare, dandogli così la possibilità di avvicinarsi maggiormente al contesto con cui entra in contatto.

Tali contenuti, altamente caratterizzati dall'autore, non devono essere modificati dall'utente per una piena fruizione e quindi non sono modificabili dall'utente, a differenza di altri percorsi che, essendo più simili a un percorso tradizionale tramite audioguida, possono essere variati dall'utente tramite l'eliminazione di alcune tappe e/o l'aggiunta di altre. Ogni tipologia di percorso è opportunamente identificata nel Content Manager.

Dal menù principale laterale, selezionando “I tuoi percorsi” è possibile visualizzare la lista di percorsi associati all'utente. Di default vengono visualizzati i percorsi attivi, e cioè percorsi selezionati o creati dall'utente per un futuro utilizzo, ma ancora non fruiti, ma dal menù a tendina in alto a destra è possibile commutare la vista sulla lista dei percorsi completati dall'utente durante la sua attività all'interno della piattaforma VASARI.

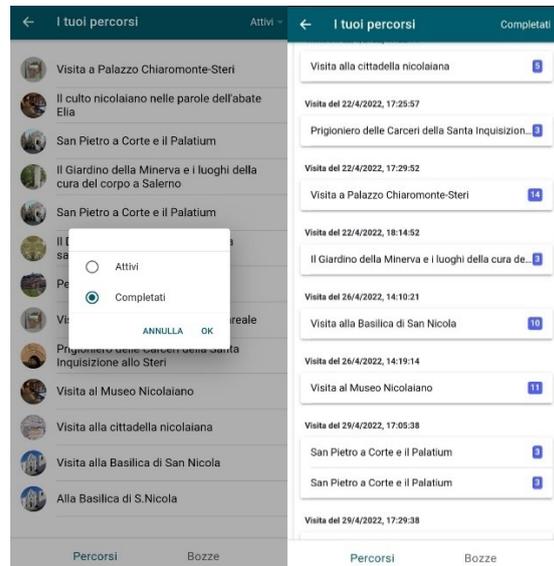


Figura 54 Percorsi attivi/completati

Attraverso la sezione dei percorsi completati l'utente potrà ottenere uno storico di tutti i percorsi effettuati nel tempo, organizzati in base alla data della relativa visita effettuata presso il sito culturale. Selezionando un percorso, sia attivo, che completato, verrà aperta una nuova scheda con i dettagli del percorso.

3.5.1.2 Percorsi personalizzati

Laddove l'utente volesse usufruire non di percorsi predefiniti, ma di percorsi generati sulla base dei suoi interessi, nella schermata "Cerca percorsi" può selezionare il tab "Personalizzati".

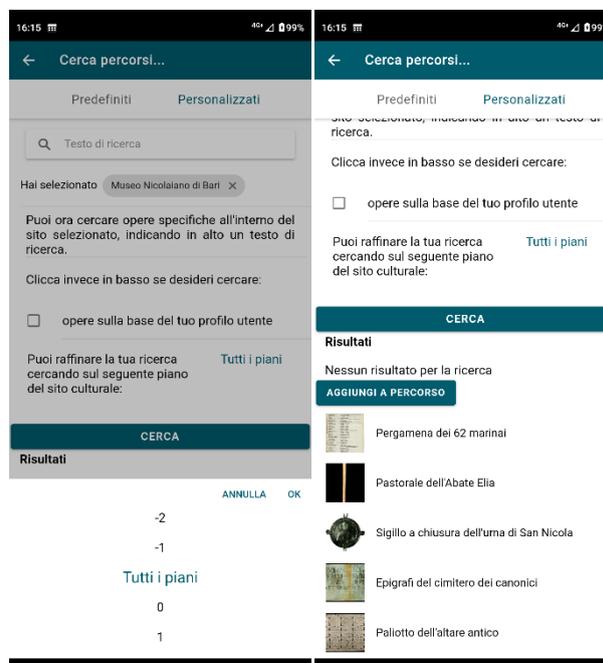


Figura 55 Cerca percorsi

E' possibile così trovare opere e beni culturali all'interno di uno specifico sito (o di un singolo piano dello stesso) per poi valutare gli oggetti trovati e decidere di aggiungerli o a un percorso in esecuzione al momento (e in tal caso i beni culturali verranno accodati a quelli già esistenti) o aggiungerli a un nuovo percorso, da utilizzare subito dopo quello corrente o in un momento.

Selezionando con una spunta la voce “opere sulla base del profilo utente”, invece, si potrà ottenere invece una lista di beni culturali nel sito culturale specificato, suggeriti dal Recommender in funzione di quattro diverse strategie di recommendation (beni in base alla loro popolarità, per similarità con altre opere visitate dall'utente, sulla base delle opere visitate da profili utente simili a quello dell'interessato, oppure con un metodo misto, che combina tutte le precedenti strategie descritte). Anche in questo caso i risultati ottenuti dal Recommender possono essere aggiunti a un percorso personalizzato da fruire subito o successivamente.

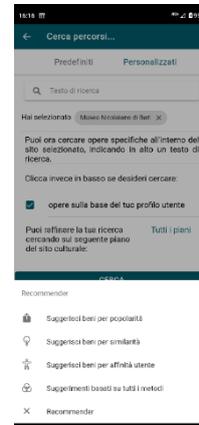


Figura 56 Percorsi personalizzati

3.5.2 Navigazione su mappa

Dalla schermata di presentazione di un percorso attivo, cliccando sul pulsante “Avvia”, l'app procede al download di tutte le informazioni associate al percorso che sono necessarie alla navigazione. In particolar modo verrà scaricato dall'Object/Space Manager la mappa (multipiano) del sito culturale in cui si svolge il percorso e dal backend di Smart Visit vengono fornite le informazioni di base relative alle opere del percorso. Attraverso tali informazioni l'app è in grado di posizionare su mappa le varie opere e relazionarle con la posizione utente, che è prelevata dal GPS se si tratta di sito outdoor, o da beacon o altri sistemi (ad esempio QR code) in caso di siti indoor.

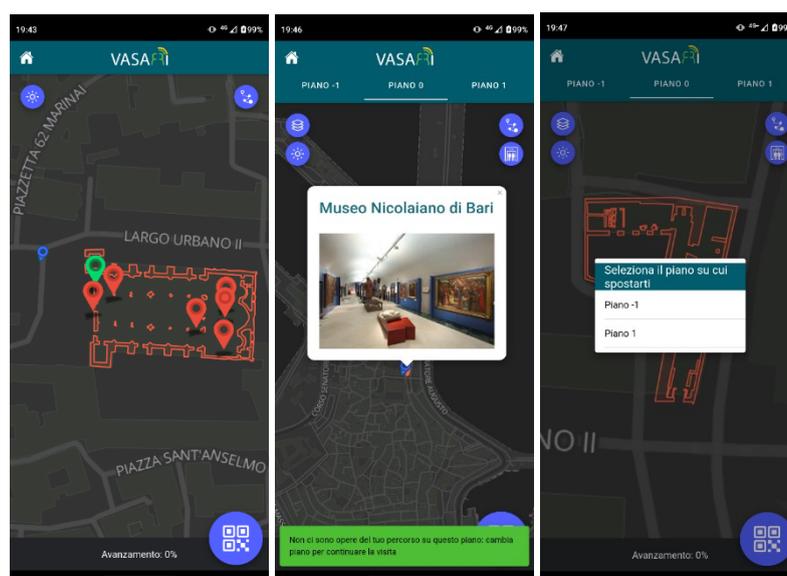


Figura 57 Navigazione su mappa

Tramite il pulsante in alto a destra è possibile visualizzare su mappa il percorso più breve calcolato tra la posizione utente e il prossimo punto di interesse. Cliccando sulla barra di avanzamento in basso verrà mostrato un pull-up con una scheda che descrive meglio il prossimo punto di destinazione tramite una foto e una denominazione, oltre a indicazioni tramite frecce, aggiornate ogni 5 secondi, e la distanza residua fino alla destinazione. Viene anche mostrato il resto del percorso con tutte le tappe.



Figura 58 Navigazione su mappa

3.5.3 Scheda bene culturale e relativi pulsanti

Una volta che l'utente ha raggiunto la posizione del bene culturale che rappresenta la tappa successiva del suo percorso (pin evidenziato in verde su mappa), l'utente può cliccare sul pin per aprire la scheda descrittiva dell'opera. In alternativa, in presenza di più opere molto vicine tra loro o in assenza di sensori di posizionamento indoor, l'utente può scansionare il codice QR VASARI che sarà in tal caso esposto in prossimità del bene culturale ed automaticamente la posizione utente verrà spostata in prossimità del bene culturale e verrà aperta la scheda del bene corrispondente.

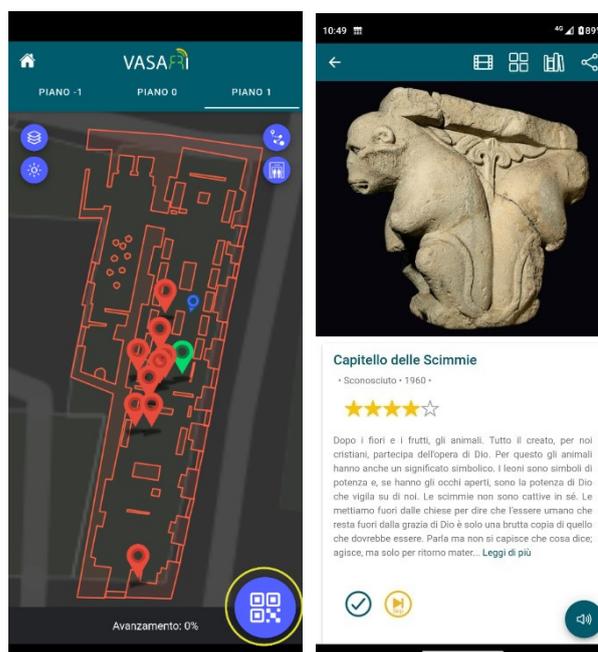


Figura 59 Scheda bene culturale

Sono presenti nella scheda:

- una serie di pulsanti superiori
 -  consente di visualizzare un eventuale video di default associato al bene culturale;
 -  apre la galleria dei contenuti multimediali (di ogni tipo), associati al bene culturale;
 -  apre la sezione dei collegamenti tematici con altre opere;
 -  attiva la funzione di condivisione su un account social collegato.
-  un pulsante per l'ascolto dell'eventuale audio di default associato al bene culturale;
-  un sistema di rilascio rating, con cui l'utente può indicare l'indice di gradimento complessivo del bene culturale dopo averlo fruito tramite l'app (verrà utilizzato dopo nell'analisi dei percorsi e opere).
-   due pulsanti per indicare di avanzare con il bene culturale successivo del percorso; uno per indicare che la fruizione del bene è stata completata, l'altro da usare nel caso in cui si voglia passare al prossimo bene culturale proposto, senza fruire il corrente.

Nel caso in cui l'utente selezioni un rating inferiore a 4 (quindi da 1 a 3 stelle), viene mostrato un ulteriore panel che consente all'utente di lasciare un commento e selezionare un motivo per cui si è dato un rating non propriamente positivo. Volendo raggiungere dei livelli alti di soddisfazione dell'utente, infatti, si considera che anche 3 stelle, che rappresentano la sufficienza, non siano indicativi di un pieno soddisfacimento delle aspettative dell'utente e pertanto motivazioni e commenti, raccolti da tali utenti, possono aiutare a migliorare l'esperienza che si potrà fornire a utenti successivi.

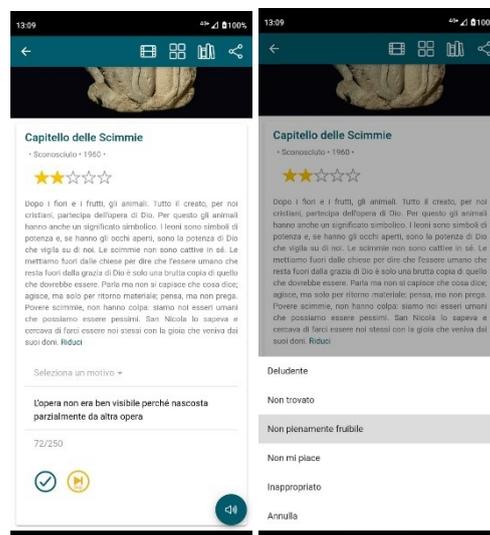


Figura 60 Feedback opera

Premendo quindi i pulsanti di riproduzione audio e video primari, saranno invocati direttamente i player per tali contenuti e mostrati in sovraimpressione/a tutto schermo.



Figura 61 Audio player

La sezione “Collegamenti tematici” accessibile tramite il pulsante  della pagina di presentazione del bene culturale, dà accesso, laddove specificati, ad una lista di altri beni culturali collegati a quello in fase di fruizione. La piattaforma supporta 4 possibili categorie di collegamenti: collegamenti di tipo tematico/tipologico, collegamenti storici, collegamenti stilistici o altri tipi di collegamento e gli eventuali riferimenti ad altri beni sono raggruppati a seconda di queste categorie.

Cliccando su uno di questi collegamenti, viene aperta la scheda VASARI del collegamento tematico, una scheda simile a quella delle opere in fase di fruizione, ma adattata per permettere una fruizione più limitata, dato che l’opera non è in genere fruibile dal vivo. Non viene permesso di cercare collegamenti tematici in maniera ricorsiva (ovvero collegamenti tematici di collegamenti tematici), al fine di limitare la dispersività informativa lungo un percorso. Vedremo come la presenza di risorse extra e contenuti tematici sia apprezzata dalla maggior parte dei visitatori, seppur dalla analisi possa essere utili in futuro ampliare il catalogo di risorse raggiungibili.



Figura 62 Collegamenti tematici

3.5.4 Feedback sul percorso concluso

Alla pressione di uno dei tasti disponibili nella scheda di presentazione dei beni culturali, la visita di un’opera e la raccolta dei relativi feedback viene completata e l’app guida l’utente verso l’opera successiva del percorso, se presente. Dopo la visita dell’ultima opera del percorso, l’app presenta all’utente una schermata che permette di dare rating, feedback e commenti relativi al percorso appena concluso.

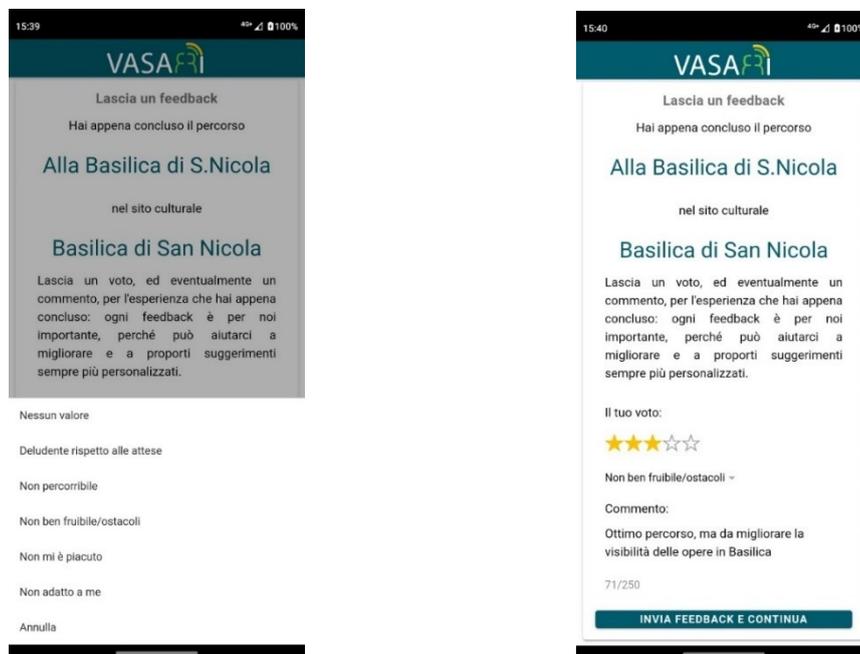


Figura 63 Feedback percorso

Anche in questo caso, se l'utente sceglie un rating inferiore a 4/5, viene mostrata una sezione ulteriore in cui lasciare un feedback e un commento, per sollecitare l'utente a raccontare come mai non è stato completamente soddisfatto dall'esperienza. Rating, feedback e commenti sono poi disponibili al curatore museale o del sito culturale per investigazioni ed analisi. Tali funzionalità sono ovviamente disponibili solo se l'utente ha dato il consenso al trattamento di tale tipologia di dati e verranno analizzate più nel dettaglio nel prossimo paragrafo.

3.6 Le funzionalità lato client di MSTM

La sezione dell'APP VASARI dedicata ai MultiSite Tour Management nasce allo scopo di diffondere percorsi su più siti differenti, definiti sulla piattaforma DatabencArt, contenenti beni immobili e siti culturali in genere.

Attraverso la sezione in oggetto, gli utenti possono ricercare o attingere a liste di percorsi disponibili, nonché visualizzare i beni culturali che costituiscono i singoli percorsi. Completano il set di informazioni, una serie di campi informativi relativi alla storia, all'architettura, oltre che informazioni di localizzazione, fruibilità e livello di difficoltà del percorso, nonché rilascio di feedback per la valutazione delle schede dei beni.

Tra le funzionalità a disposizione nella sezione MSTM, l'utente ha la possibilità di creare percorsi custom, legati alla propria utenza, definendo mediante interfacce di ricerca dedicate una serie di percorsi caratterizzati da una denominazione ed una descrizione.

L'utente poi, all'interno del munù laterale, ha la possibilità di richiamare i percorsi custom creati, nonché gestirne lo stato di memorizzazione. Tra le ulteriori funzionalità, l'utilizzo dei servizi di recommendation offre all'utente viste relative a interazioni ottenute dai beni, secondo le seguenti modalità:

- Popolarità dei beni;
- Suggerimenti per contenuto del bene;
- Suggerimenti collaborativi;
- Suggerimenti ibridi.

3.6.1 Ricerca tour

Con la modalità “**Tour nei dintorni**” attraverso la prima sezione della pagina di ricerca dei tour è possibile ricercare percorsi multisite che abbiano una specifica distanza massima dal punto in cui si trova l’utente. Per far ciò è ovviamente necessario che sia attivato il GPS ed in caso contrario l’app restituisce un messaggio di errore.

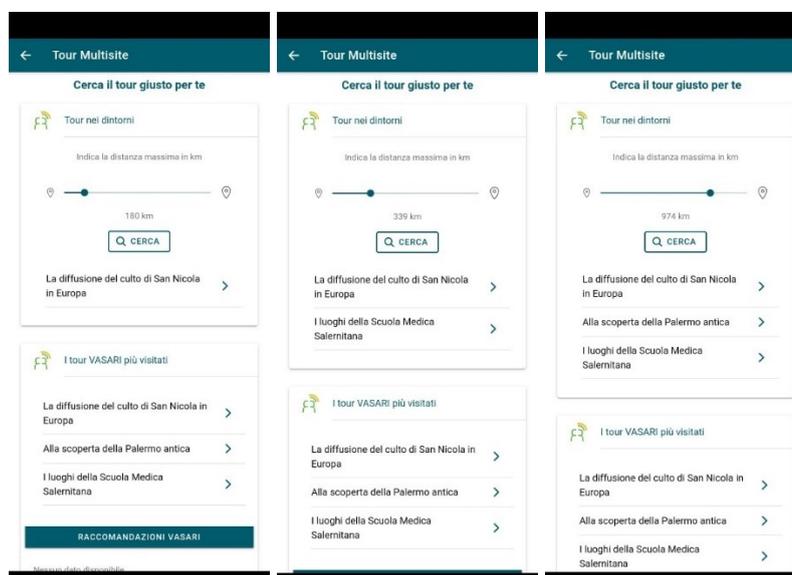


Figura 64 TourMultisite

Negli screenshot mostrati, si può vedere come, trovandosi in prossimità di Bari, il sistema proponga, in funzione della distanza specificata (180km, 339km e 974km) solo itinerari nella città di Bari, oppure in Bari e Salerno oppure in Bari, Salerno e Palermo. E’ presente inoltre un riquadro dell’app in cui l’utente può vedere i “**Tour VASARI più visitati**”. E’ questa una modalità che consente all’utente di poter visionare i tour in anteprima, quindi anche essendo lontano dalle destinazioni del tour e in tal modo decidere di programmare la visita vera e propria dei luoghi. Con la modalità “**Recommender**”, è presente (in italiano) il pulsante “**Raccomandazioni VASARI**”, che consente all’utente di ottenere suggerimenti su tour da seguire in base a 4 diversi criteri di raccomandazione, analoghi a quelli visti precedentemente:

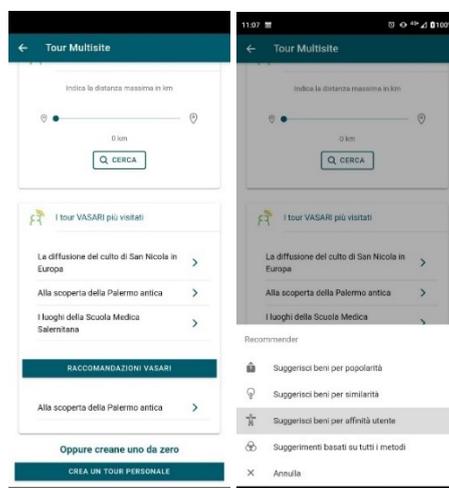


Figura 65 Suggerimenti Tour Multisite

3.6.2 Tour multisite

L'ultima funzionalità presente nella pagina principale della sezione MultiSite Tour Management dell'app è **“Crea un tour personale”**, che consente all'utente di ricercare una serie di siti culturali e beni architettonici idonei alla creazione di un tour multisite e salvarlo nei tour creati dall'utente stesso. L'utente potrà così in ogni momento accedere a tali tour dal menù laterale presente nell'home page dell'app e avviarli, laddove interessato. Il tour compare poi tra i percorsi personali.



Il tour così creato può essere fruito allo stesso modo di quelli predefiniti, con la differenza che, all'atto della selezione di una tappa del tour, non sarà possibile avere percorsi Smart Visit preimpostati, ma l'utente verrà invitato a cercare opere e beni culturali interni al sito per formare un percorso personalizzato all'interno di quel sito.

Figura 66 Tour personali

Se l'utente seleziona un tour multisite predefinito, viene aperta la pagina di dettaglio del tour.

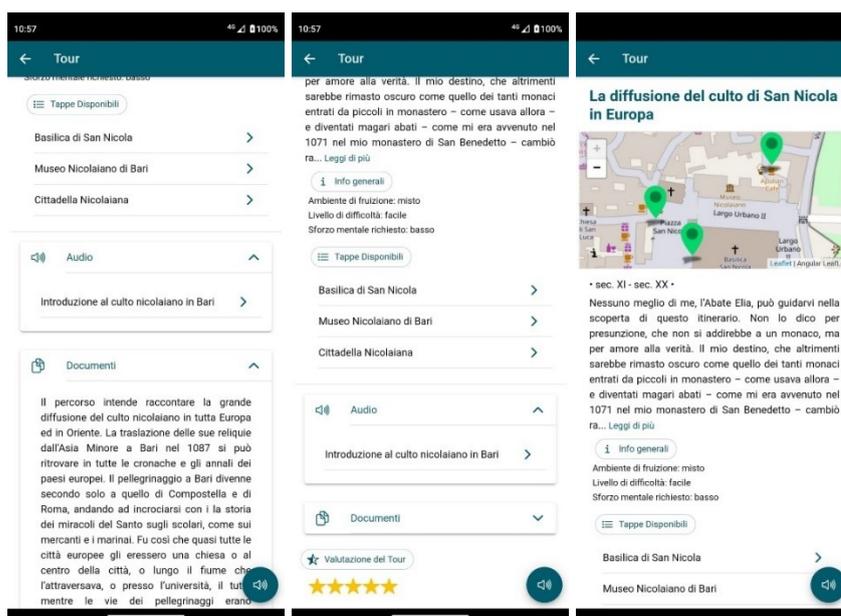


Figura 67 Tour

Sono qui mostrate su mappa geografica le tappe del tour, attraverso dei PIN verdi cliccabili. Il click consente di ottenere il nominativo del punto di interesse.

Sono poi mostrati:

- un testo che descrive il tour sia dal punto di vista della collocazione temporale, che dal punto di vista contenutistico. Se il percorso predefinito è relativo a una esperienza di tipo storyguide o storyexperience, il testo è la trascrizione dell'audio che è associato all'esperienza, che è a sua volta accessibile premento il pulsante con l'icona di un altoparlante presente in basso a destra;

- una sezione di info generali, che può riportare se le tappe del tour sono fruibili all’aperto, al chiuso o in modalità mista, oltre a indicare il livello di difficoltà del tour e l’impegno mentale richiesto all’utente;
- sono poi mostrate le tappe in modalità testuale, cliccando sulle quali si passa alla scheda di descrizione della tappa;
- infine è presente una sezione elencante eventuali contenuti multimediali associati al tour (audio, documenti, immagini e video) e un pulsante per poter rilasciare un voto da 1 a 5 dopo aver completato il tour.

Una volta cliccato su una delle tappe che compongono il tour multimediale, si apre la scheda di dettaglio del sito culturale. Oltre alla denominazione, è presentata nella scheda la foto principale del bene culturale (che può essere quella di default o una scelta appositamente per il particolare tour predefinito avviato) e una descrizione della tipologia e della categoria del bene culturale, un testo e un audio descrittivi del sito (anche qui è possibile avere contenuti di default o specificatamente definiti per il tour in considerazione).

Più in basso troviamo:

- nel caso in cui il tour preveda la visita dell’interno del sito culturale attraverso uno o più percorsi di smart visit, comparirà un pulsante “esplora il sito culturale”, che passerà il controllo alla sezione Smart Visit dell’app VASARI, che guiderà l’utente all’interno del sito, per poi riportare il controllo alla sezione MultiSite Tour Management;
- una sezione localizzazione, che mostra il sito culturale su mappa. Cliccando sul marker, l’utente potrà ottenere indicazioni su come raggiungere il punto di interesse, con l’attivazione del navigatore integrato nel telefonino, a cui sono passate le coordinate della destinazione;
- una sezione contenente tutti i contenuti multimediali associati al sito culturale;
- un meccanismo per fornire una valutazione del bene culturale dopo averlo visitato, con rating previsti da 1 a 5.

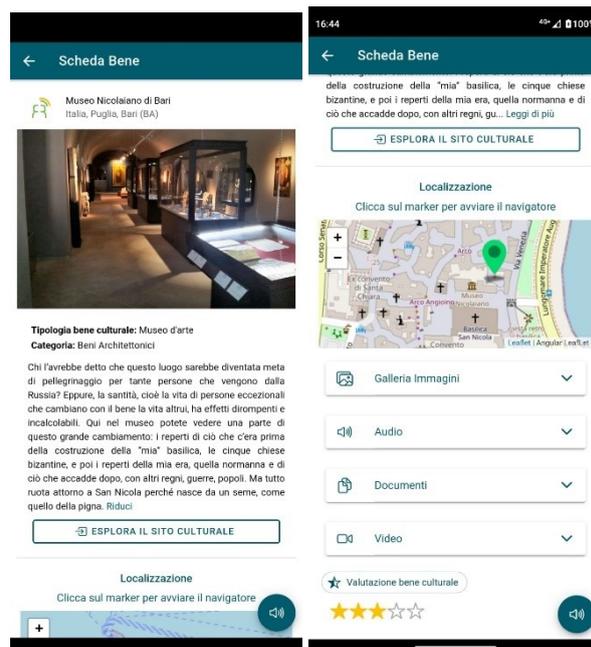


Figura 68 Scheda bene

3.7 Le funzionalità AR dell'app VASARI

Il servizio di Virtual Exhibit permette, all'interno dell'app VASARI, la fruizione di contenuti in realtà aumentata. Il servizio sfrutta l'SDK Wikitude posto all'interno di un'applicazione Ionic utilizzata come player per le implementazioni dei servizi di Virtual Exhibit. Sulla base del contenuto scelto dall'utente l'applicazione seleziona la corretta modalità di fruizione da avviare.

In particolare sono previste le seguenti funzionalità:

- **Marker-based.**

Tramite un algoritmo di image recognition è possibile riconoscere immagini speciali, definite marker. I marker sono immagini composte da caratteri, qr code, forme geometriche speciali o comunque immagini con un numero elevato di "features" che, se inquadrare con la fotocamera all'interno di una applicazione AR, permetteranno di visualizzare un'immagine, un modello 3D o una animazione digitale correlata. I contenuti virtuali compariranno in prossimità del marker e vi rimarranno agganciati finché l'applicazione sarà in grado di riconoscere la posizione di questo. Alla selezione da parte dell'utente di un contenuto nell'app principale, viene aperta la sotto-app della Virtual Exhibit. Questa guida l'utente ad inquadrare il marker corrispondente in modo da poter visualizzare il contenuto 3D.

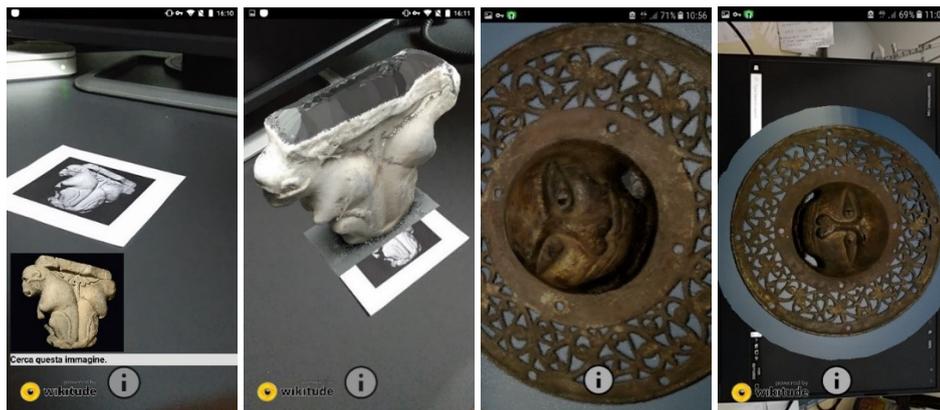


Figura 69 Opere marker-based

- **Markerless.**

L'applicazione di AR è in grado di salvare un dato di mappatura di un ambiente e di riutilizzare successivamente queste informazioni per spaziare correttamente dei contenuti 3D. E' dunque possibile popolare virtualmente la stanza con modelli 3D rispetto ad un'ancora piazzata in un punto specifico.

L'utente dovrà selezionare un contenuto nell'app principale ed inquadrare la zona a cui un indizio visivo lo guida. L'app riesce a riconoscere l'ambiente e si crea l'ancora, rispetto alla quale collocare i modelli 3D precedentemente salvati, nella stessa posizione dove erano stati piazzati dallo staff. Solamente il contenuto 3D selezionato verrà mostrato.

Questo procedimento non richiede di collocare marker od oggetti di riconoscimento fisici all'interno del museo diversi dalle caratteristiche architettoniche e dalle opere d'arte già presenti.

- **Tramite Geolocation.**

L'applicazione di AR può contare sull'hardware del dispositivo, quindi utilizzare la posizione tramite il modulo GPS e l'orientamento cardinale per mezzo della bussola. Il creatore del contenuto potrà associare alle opere presenti in un sito culturale (preferibilmente all'aperto) una posizione GPS, un modello 3D, una breve descrizione, e un'immagine da utilizzare come riferimento per raggiungere il luogo di interesse.

Una volta selezionata un'area in cui è abilitato questo servizio, l'applicazione è in grado di mostrare in realtà aumentata all'utente questi contenuti virtuali quando la zona di coordinate specificate viene inquadrata. La visibilità dei contenuti è limitata ad un raggio di azione, in modo che i contenuti eccessivamente lontani non vengano mostrati. Nel momento in cui l'utente seleziona un'opera da visualizzare, sull'applicazione viene avviato il servizio di Virtual Exhibit, a cui viene passato tutto ciò che serve per identificare i contenuti multimediali dell'esperienza.

Tramite l'identificativo del contenuto viene recuperato dalla piattaforma Databenc Art, in corrispondenza del servizio abilitato, un modello 3D (wt3), l'immagine del marker da individuare o della posizione da raggiungere (jpg).

I contenuti multimediali verranno scaricati di volta in volta solo quando ne viene richiesta la visualizzazione.

4. Implementazione dashboard feedback utenti

Ora che abbiamo dimestichezza con lo strumento Grafana e con il linguaggio SQL, possiamo andare a vedere come sono state sviluppate le dashboard che consentono agli sviluppatori dell'app di avere delle statistiche in tempo reale sulla soddisfazione che l'utente ha avuto durante la navigazione. Successivamente verrà anche mostrata l'implementazione delle query riguardanti i feedback e i voti rilasciati sui percorsi museali.

Le dashboard che analizziamo ora prendono in considerazione diverse sezioni dell'applicazione: l'app nel suo complesso, caratteristiche particolari, servizi offerti, target utente e molto altro.

Sono state quindi analizzate diverse statistiche in base a quale caratteristica voleva essere presa in considerazione. Quelle qui sotto presentate sono le analisi condotte e per ognuna verrà mostrato il processo evolutivo, nonché il risultato grafico con delle prove effettuate (i risultati ufficiali della sperimentazione verranno visualizzati nel prossimo capitolo:

- Domande chiuse
- Singolo utente
- Statistiche Utenti
- Dettagli Sezione
- Domande aperte
- Analisi Criticità

4.1 Domande chiuse

In questa analisi sono state prese in considerazione le singole domande poste nel questionario per poter andare a valutare il risultato singolarmente. Come vedremo sono molte analisi dati e quindi molti pannelli, ma tutto pilotato da una singola variabile custom:

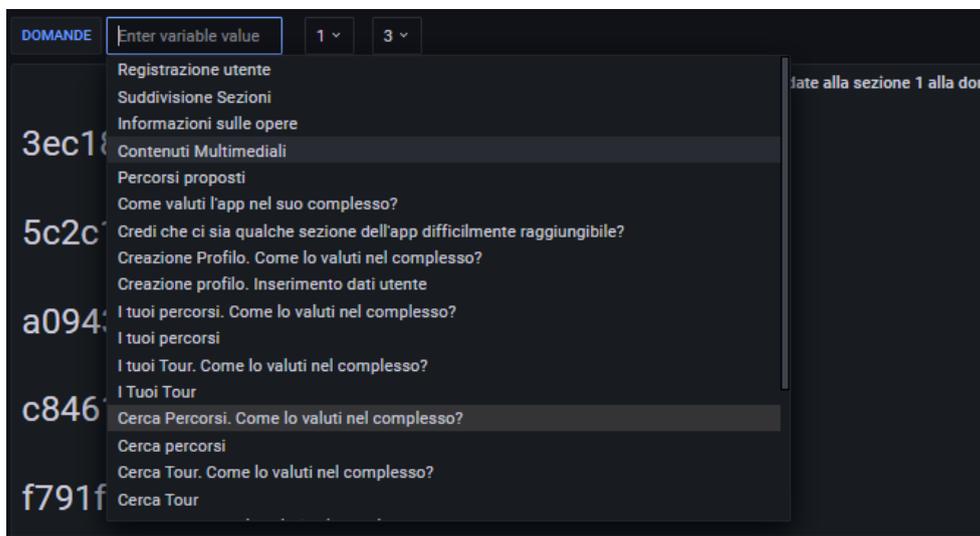


Figura 70 Domande chiuse

La variabile è fatta in modo tale che alla selezione di una domanda, il numero corrispondente affianco (la variabile è costruita come key:value), corrisponda allo step_id e al question_id della domanda stessa.

Sono infatti presenti due variabili (STEP e ID) che prendono il valore che successivamente servirà per interrogare il database tramite la query SQL:

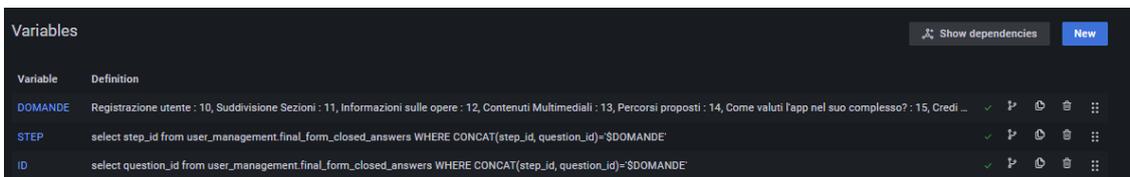


Figura 71 Variabili domande chiuse

Queste variabili compaiono nella dashboard senza l'etichetta, poiché è stata nascosta dall'utilizzo del comando Hide: Label

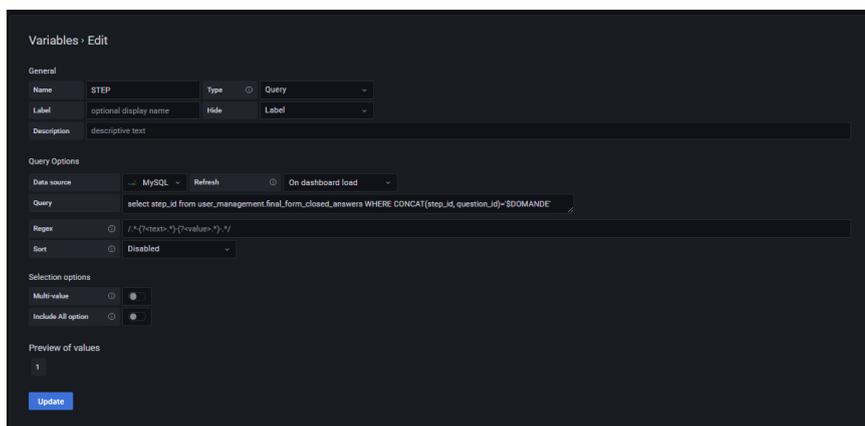


Figura 72 Stepid domande

Es.: Ricerca veloce. Come lo valuti nel complesso? : 211

```
SELECT step_id from user_management.final_form_closed_answers  
WHERE CONCAT(step_id, question_id)='$DOMANDE'
```

ritornerà 2, mentre

```
SELECT question_id from user_management.final_form_closed_answers  
WHERE CONCAT(step_id, question_id)='$DOMANDE'
```

ritornerà 11.

Si parte dal presupposto che gli step del questionario sono 3, dunque il valore della variabile step_id sarà sempre un numero ad una sola cifra, il resto farà parte del question_id.

Selezionando dunque una singola domanda, nel primo pannello verrà visualizzata la risposta data da ogni singolo utente (anonimizzato), evidenziata da un colore in base al gradimento (da 1 rosso a 5 verde).

A fianco del numero può essere personalizzato un testo come nell'esempio sotto:

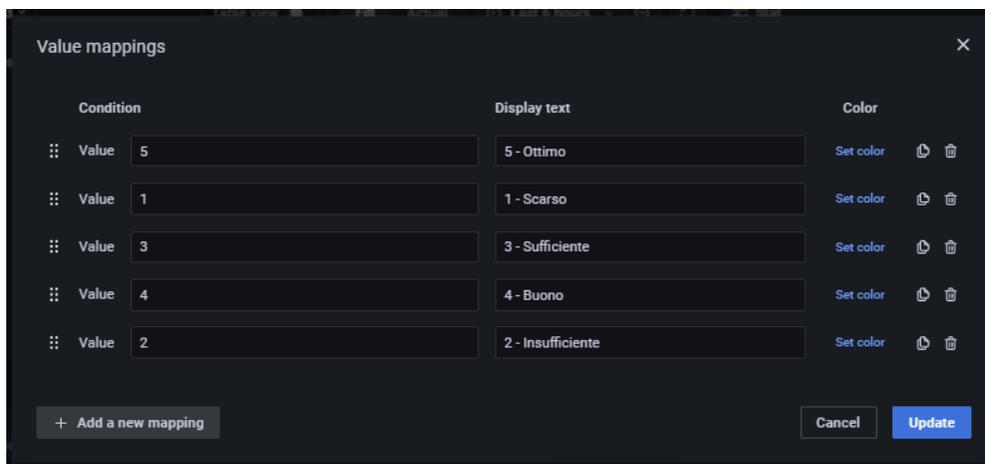
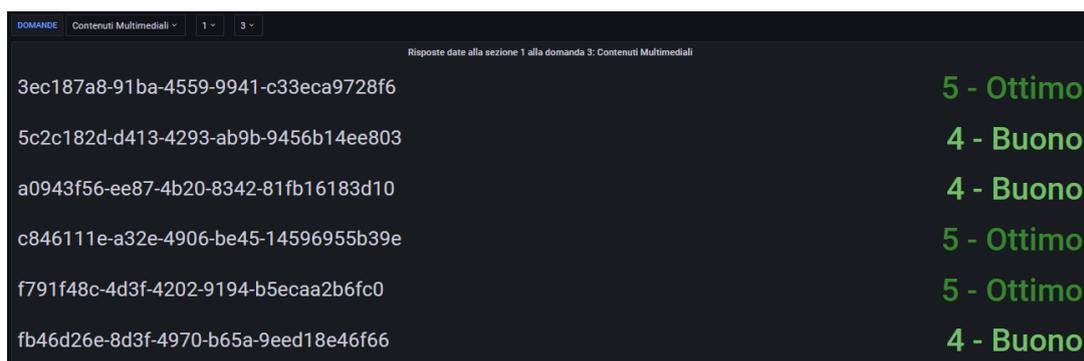


Figura 73 Soglie risultati

Dunque, il risultato finale, avrà questo aspetto:



DOMANDE	Informazioni sulle opere	1	2
Risposte date alla sezione 1 alla domanda 2: Informazioni sulle opere			
3ec187a8-91ba-4559-9941-c33eca9728f6			5 - Ottimo
5c2c182d-d413-4293-ab9b-9456b14ee803			1 - Scarso
94dfefea-6521-4fd2-9d12-99336fccc32b			4 - Buono
a0943f56-ee87-4b20-8342-81fb16183d10			3 - Sufficiente
c846111e-a32e-4906-be45-14596955b39e			5 - Ottimo
f791f48c-4d3f-4202-9194-b5ecaa2b6fc0			3 - Sufficiente
fb46d26e-8d3f-4970-b65a-9eed18e46f66			4 - Buono

Figura 74 Esempio risposte chiuse per utenti anonimizzati

In particolare, per la domanda:

Credi che ci sia qualche sezione dell'app difficilmente raggiungibile?

che prevede come risposte SI o NO, si è pensato di utilizzare un grafico a torta in cui venissero raccolte le percentuali di risposte date a SI e NO.



Figura 75 Grafico a torta risposte

Successivamente, viene mostrata la media di risposte relativa a quella domanda e la soddisfazione percentuale, che viene ricavata tramite la seguente query:

```
SELECT step_id AS "time",
       avg((answer_id+1)/(SELECT max(answer_id)+1
                          FROM final_form_closed_answers
                          WHERE step_id = $STEP AND question_id = $ID)*100)
       AS "answerId"
FROM final_form_closed_answers
WHERE step_id = $STEP AND question_id = $ID
ORDER BY step_id
```

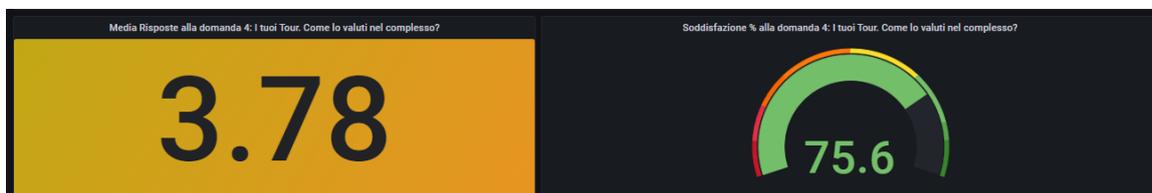


Figura 76 Esempio risposta generale

E' stato anche predisposto un conteggio delle risposte totali date da 1-Scarso a 5-Ottimo.

Per fare ciò è stata implementata una tabella come la seguente (nella prima è sempre possibile filtrare sulla sezione, mentre la seconda mostra già un risultato complessivo)

Quante risposte a 1,2,3,4,5 da tutti per sezione			Quante risposte a 1,2,3,4,5 da tutti		
SEZIONE	RISPOSTA	Quante Risposte	RISPOSTA	QUANTE RISPOSTE	Percentuale
1	5	18	1	14	7.78
1	2	8	2	23	12.8
2	5	36	4	33	18.3
2	3	26	3	41	22.8
3	3	7	5	69	38.3
1	3	8			
1	1	3		180	100

Figura 77 Dati aggregati

Di seguito la query della seconda tabella:

```
SELECT (answer_id+1) AS RISPOSTA,
       count(answer_id+1) AS "QUANTE RISPOSTE",
       (((count(answer_id+1))/((SELECT count(answer_id+1) AS tot
                                FROM final_form_closed_answers
                                ORDER BY answer_id+1))))*100
       AS Percentuale
FROM final_form_closed_answers
GROUP BY answer_id
```

Vengono poi analizzate le soddisfazioni per ogni sezione e la soddisfazione globale.



Figura 78 Risultati generali su sezioni

4.2 Singolo Utente

In questa dashboard verranno analizzate le statistiche sul singolo utente, preso in considerazione in maniera anonimizzata nel caso in cui si volesse approfondire un dettaglio su eventuali commenti negativi. Per fare ciò sono stati predisposti dei pannelli in grado di visualizzare:

risposte date dall'utente x alla singola domanda

Sono dunque presenti la variabile ID che filtra gli utenti e la variabile DOMANDA che permette di selezionare la singola domanda che si vuole esaminare. Il pannello presente restituirà la risposta alla stessa:



Figura 79 Esempio risposta singolo utente

risposte date dall'utente x per sezione, indice di gradimento per sezione

La variabile ID filtra sempre per utente, mentre andiamo a prendere in considerazione la variabile SEZIONE così implementata:

SEZIONE: Prima: 1, Seconda: 2, Terza: 3

Che viene associata allo specifico step_id

Grazie a questo ritorniamo le risposte dell'utente x per sezione:

```
SELECT step_id AS "SEZIONE",
       question_id AS Domanda,
       avg(answer_id+1) AS "Risposta"
FROM final_form_closed_answers
WHERE step_id = $SEZIONE AND user_id = '$ID'
GROUP BY question_id,2
ORDER BY step_id
```



SEZIONE	Domanda	Risposta
2	0	5
2	1	2
2	2	5
2	3	3
2	4	5
2	5	3
2	6	5
2	7	3
2	8	4

Figura 80 Esempio risposte sezione 2

e l'indice di soddisfazione per ogni singola sezione.

```
SELECT
  (select avg(answer_id+1) FROM final_form_closed_answers F, user U
   WHERE F.user_id=U.id AND step_id=1 AND year(birth_date)='$YEAR')
  AS "Prima sezione",
  (select avg(answer_id+1) FROM final_form_closed_answers F, user U
   WHERE F.user_id=U.id AND year(birth_date)='$YEAR' AND step_id=2)
  AS "Seconda sezione",
  (select avg(answer_id+1) FROM final_form_closed_answers F, user U
   WHERE
   F.user_id=U.id AND year(birth_date)='$YEAR' AND step_id=3) AS
  "Terza sezione"
```



Figura 81 Esempio risposte sezioni

Inoltre viene nuovamente analizzato il numero di risposte ottime, sufficienti, scarso... Per fare ciò è stato creato un pannello che permette di raggruppare tutte le risposte (per sezione) e contare il numero di occorrenze delle stesse:

```
SELECT step_id AS SEZIONE,
       answer_id+1 AS RISPOSTA,
       count(answer_id+1) AS "Quante risposte"
FROM final_form_closed_answers
WHERE user_id = '$ID'
GROUP BY step_id, (answer_id+1),2
```

Quante risposte a 1,2,3,4,5 da c9e32716-abc2-42f5-b0ca-3c5d806fe84e per sezione		
SEZIONE	RISPOSTA	Quante risposte
1	3	1
1	2	1
2	5	5
2	2	1
2	3	4
2	4	2
3	5	3
3	4	1

Figura 82 Esempio risposte aggregate

risposte globali dati dall'utente x e soddisfazione globale

Qui sono presenti tutte le risposte date dall'utente x, nonché di nuovo il conteggio di quante risposte con lo stesso valore, ma questa volta globali e non più suddivise per sezione.

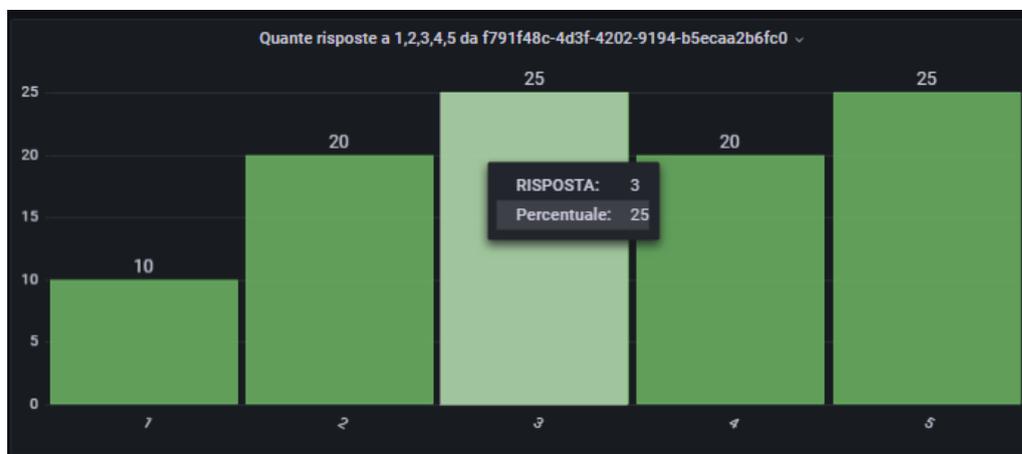


Figura 83 Istogramma distribuzione risposte

Inoltre è presente la soddisfazione globale dell'applicazione per l'utente x, ricavata grazie alla seguente query:

```
SELECT (answer_id+1) AS RISPOSTA,
       count(answer_id+1) AS "QUANTE RISPOSTE",
       (((count(answer_id+1))/((SELECT count(answer_id+1) AS tot
                                FROM final_form_closed_answers
                                WHERE user_id='§ID'
                                ORDER BY answer_id+1))))*100
       AS Percentuale
FROM final_form_closed_answers
WHERE user_id = '§ID'
GROUP BY answer_id
ORDER BY answer_id
```

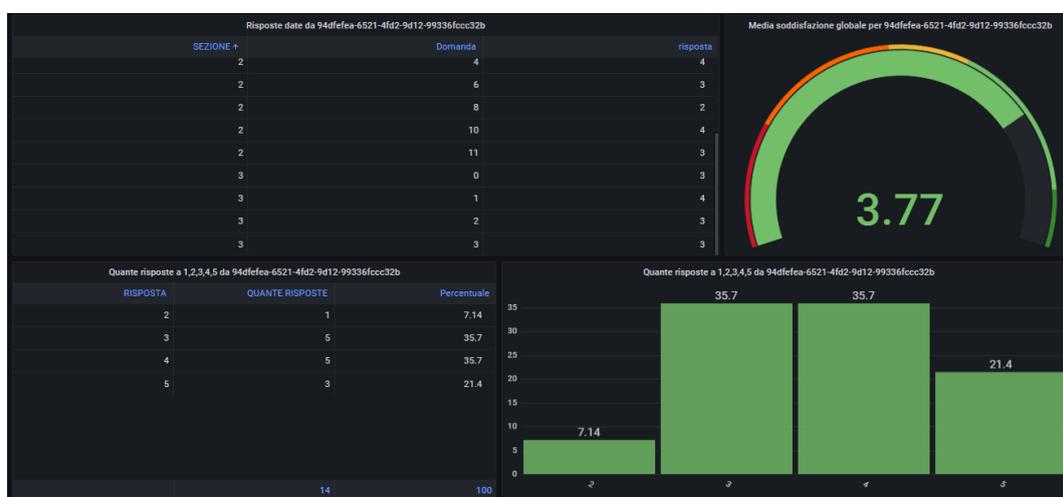


Figura 84 Risultato complessivo

4.3 Statistiche Utenti

Nella dashboard statistiche utenti vengono presentate, per ogni filtro, le medie di gradimento per sezione e globale. Le statistiche prese in esame sono:

- Range d'età
- Lingua
- Nazionalità
- Tipologia utente
- Città
- Anno di nascita

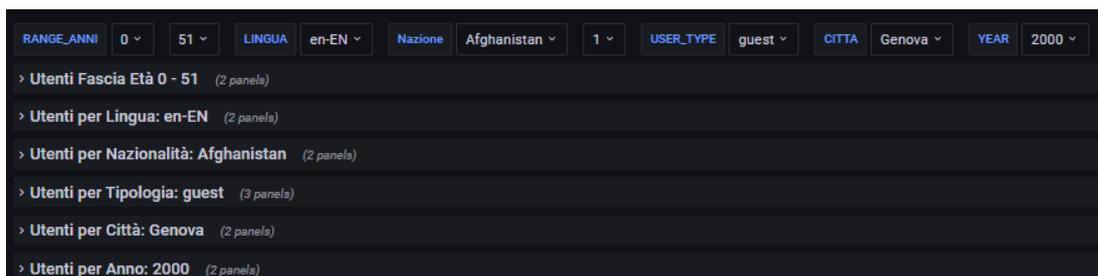


Figura 85 Suddivisione Target

Vediamo per ognuna come vengono ricavate le variabili e poi una query generica per rappresentare i grafici finali.

Range d'età

Età_minima:

```
SELECT YEAR(NOW())-YEAR(birth_date)
FROM user_management.user
WHERE (YEAR(NOW())-YEAR(birth_date))%2=0
```

Età_massima:

```
SELECT YEAR(NOW())-YEAR(birth_date)
FROM user_management.user
WHERE YEAR(NOW())-YEAR(birth_date)>$Età_minima
AND (((YEAR(NOW())-YEAR(birth_date))%2)=0
OR YEAR(NOW())-YEAR(birth_date) = ( SELECT max(YEAR(NOW())-
YEAR(birth_date))
FROM user_management.user ))
```

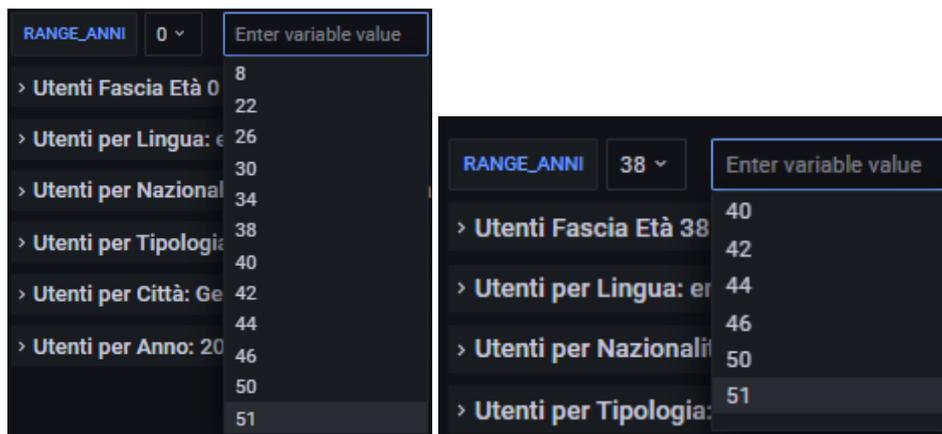


Figura 86 Range età

Da notare che l'età massima (come valore minimo) mostra il valore più vicino all'età minima ma senza mai essere più piccolo di quello così da evitare che il range sia vuoto o privo di significato.

ID_Utente:

```
SELECT id
FROM user_management.user
WHERE (YEAR(NOW())-YEAR(birth_date))>=$Età_minima
AND (YEAR(NOW())-YEAR(birth_date))<=$Età_massima
```

Lingua

LINGUA:

```
SELECT language_id
FROM user_management.user
```

ID_Utente:

```
SELECT id
FROM user_management.user
WHERE language_id='§LINGUA'
```

Nazionalità

La nazionalità dell'utente è presente nel database MySQL sotto forma di un codice identificativo per ogni nazione. Per fare l'associazione è stato predisposto un json che contiene le varie nazionalità. Ecco un esempio ridotto:

```
{
  "nazionalita": [
    {
      "id": 106,
      "name": "Italia"
    },
    {
      "id": 1,
      "name": "Afghanistan"
    }
  ]
}
```

Perciò ad ogni name (luogo) è associato l'id del luogo che servirà per filtrare gli utenti provenienti da quel luogo:



Figura 87 Nazionalità

Ma come funziona l'associazione? Creando 2 variabili:

Nazione: con il seguente comando `[*].name` prende tutti i name del json

Id_Nazione: con `[$[?(@.name=="$Nazione")].id]` prende solamente l'id del name selezionato.

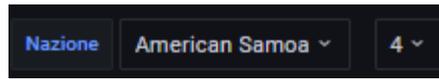


Figura 88 Id Nazionalità

Tipologia Utente

User_Type:

```
SELECT user_type_id
FROM user_management.user U,
user_management.final_form_closed_answers F
WHERE F.user_id=U.id
```

ID_Utente:

```
SELECT id
FROM user_management.user
WHERE user_type_id='$USER_TYPE'
```

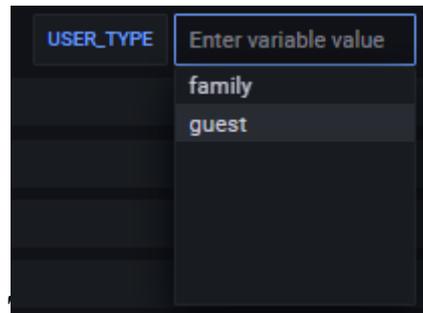


Figura 89 Tipologia Utente

Città

Città:

```
SELECT distinct city
FROM user_management.user U,
user_management.final_form_closed_answers F
WHERE F.user_id=U.id
```

ID_Utente:

```
SELECT user_id
FROM user U, final_form_closed_answers F
WHERE F.user_id=U.id AND city='$CITTA'
```



Figura 90 Città Utente

Anno di nascita

Anno:

```
SELECT year(birth_date)
FROM user_management.user U,
user_management.final_form_closed_answers F
WHERE F.user_id=U.id
```

ID_Utente:

```
SELECT id
FROM user_management.user
WHERE birth_date between '$YEAR-01-01' and '$YEAR-12-31';
```



Figura 91 Anno Nascita Utente

Per ciascuna variabile le query analizzate sono quelle per le tre sezioni:

```
SELECT
(select avg(answer_id+1) FROM final_form_closed_answers F, user U
WHERE F.user_id=U.id AND step_id=1 AND year(birth_date)='$YEAR')
AS "Prima sezione",
(select avg(answer_id+1) FROM final_form_closed_answers F, user U
WHERE F.user_id=U.id AND year(birth_date)='$YEAR' AND step_id=2)
AS "Seconda sezione",
(select avg(answer_id+1) FROM final_form_closed_answers F, user U
WHERE
F.user_id=U.id AND year(birth_date)='$YEAR' AND step_id=3) AS
"Terza sezione"
```

E per la globale:

```
SELECT
(
(select avg(answer_id+1) FROM final_form_closed_answers F, user U
WHERE F.user_id=U.id AND year(birth_date)='$YEAR' AND step_id=1)
+
(select avg(answer_id+1) FROM final_form_closed_answers F, user U
WHERE F.user_id=U.id AND year(birth_date)='$YEAR' AND step_id=2)
+
(select avg(answer_id+1) FROM final_form_closed_answers F, user U
WHERE F.user_id=U.id AND year(birth_date)='$YEAR' AND step_id=3)
)/3
```



Figura 92 Esempio con Nazionalità Afghanistan



Figura 93 Esempio con Nazionalità Italia

4.4 Dettagli sezione

Nella seguente dashboard vengono analizzati i servizi offerti dall'app, in particolare nella sezione 2 in cui vengono prese in considerazione le risposte associate ai servizi richiesti.

Per fare ciò è stata creata una variabile custom:

SERVIZIO: Creazione Profilo: 0, I Tuoi Percorsi: 2, I Tuoi Tour: 4, Cerca Percorso: 6, Cerca Tour: 8, Crea Tour: 10, Ricerca Veloce: 11

In cui è stato abilitato anche il valore All, facendo in modo che possano essere confrontati i vari servizi con la creazione di pannelli diversi ciascuno corrispondente ad ogni servizio selezionato.

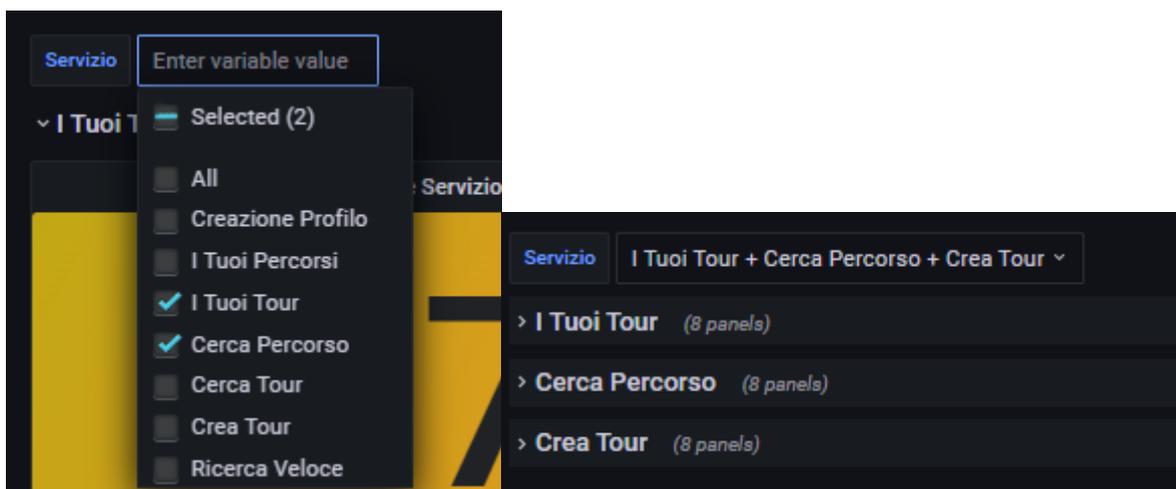


Figura 94 Scelta Servizi

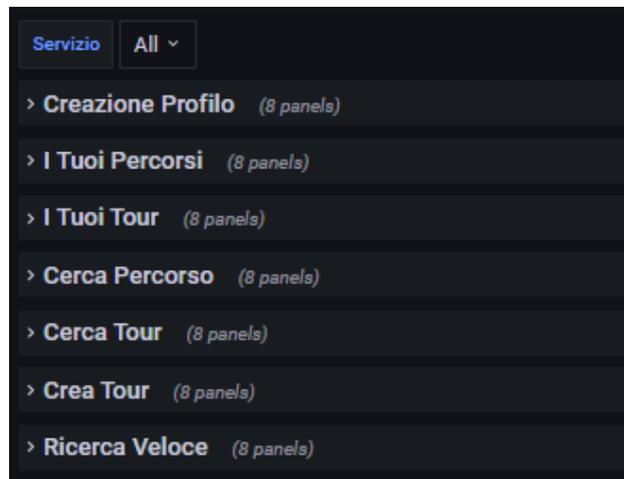


Figura 95 Servizi analizzati

Per ogni servizio viene analizzata la soddisfazione su scala da 1 a 5 e la soddisfazione percentuale.

Vengono inoltre considerate le evoluzioni nel tempo per il singolo servizio, su base settimanale, mensile e annuale.

Qui sotto è mostrata la query completa, ovviamente per filtraggi su mese/anno, vengono eliminati gli altri filtraggi:

```
SELECT day(timestamp) AS "Giorno",
       month(timestamp) AS "Mese",
       year(timestamp) AS "Anno",
       avg(answer_id+1) AS RispostaMedia
FROM final_form_closed_answers
WHERE step_id=2 AND question_id=$Servizio
GROUP BY day(timestamp),month(timestamp),year(timestamp)
```



Figura 96 Esempio dati analizzati



Figura 97 Esempio dati analizzati

4.5 Domande aperte

Nella dashboard delle domande aperte sono state prese in analisi le risposte date al questionario che prevedevano una risposta aperta. Questo accadeva nel momento in cui nella specifica risposta chiusa veniva scelta un'opzione non sufficiente e che quindi chiedeva un approfondimento su cosa non è stato valutato positivamente di quel specifico passaggio.

Questo vale per la Sezione 1 e 3 del questionario, mentre per la sezione 2 c'è una singola domanda aperta che compare solo nel caso la maggior parte delle risposte sia insufficiente.

Nella dashboard sono presenti dei pannelli che analizzano le risposte filtrando per:

- **Utente/Domanda**

In cima alla dashboard è presente una variabile custom che al suo interno contiene le varie domande aperte:

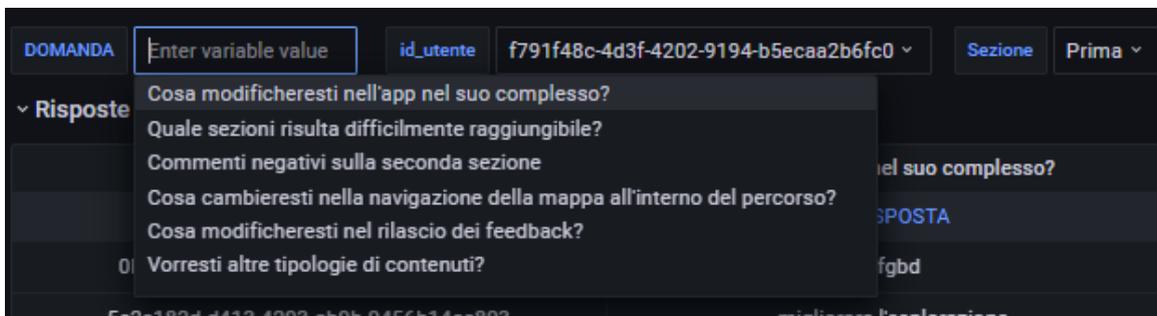


Figura 98 Domande aperte

DOMANDA es: *Cosa modifichereesti nel rilascio dei feedback?* : 31

Le stesse sono seguite da dei numeri di 2 cifre che rappresentano rispettivamente la sezione e l'id della domanda e che servono per filtrare le risposte associate nella query.

Dei 2 pannelli presenti, il primo filtra solo per Domanda e prende in esame tutti gli utenti. Il secondo filtra ulteriormente per utente, prendendo l'id selezionato direttamente dalla tabella del database in cui vengono salvate le risposte.

Risposte aperte di tutti gli utenti alla domanda: Cosa modifichereesti nel rilascio dei feedback?		Risposte aperte dell'utente a0943f56-ee87-4b20-8342-81f616183d10 alla domanda: Cosa modifichereesti nel rilascio dei feedback?	
UTENTE	RISPOSTA	UTENTE	RISPOSTA
6f451ba-b62a-4457-9b1f-e9882ee4f4e9	Ampliare la possibilità di scelta delle risposte	a0943f56-ee87-4b20-8342-81f616183d10	Dare più spazio a pareri personali
a0943f56-ee87-4b20-8342-81f616183d10	Dare più spazio a pareri personali		
Risposte aperte di tutti gli utenti alla domanda: Cosa modifichereesti nell'app nel suo complesso?		Risposte aperte dell'utente a0943f56-ee87-4b20-8342-81f616183d10 alla domanda: Cosa modifichereesti nell'app nel suo complesso?	
UTENTE	RISPOSTA	UTENTE	RISPOSTA
0ba656bf-81f0-4e08-92ad-fcb3bbaef4f1	Dare più spazio alle opere che ai contenuti		
5c2c182d-4413-4293-ab9b-9456b14ee803	Migliorare l'esplorazione		
6f7451ba-b62a-4457-9b1f-e9882ee4f4e9	Alcune opere dei percorsi		
a0943f56-ee87-4b20-8342-81f616183d10	Modificare un po' la home		

Figura 99 Risposte domande aperte

- **Utente/Sezione**

Per quest'analisi vale tutto ciò detto sopra, se non per il fatto che viene presa in considerazione un'altra variabile custom che filtra sulla sezione. In particolare:

SEZIONE: Prima: 1, Seconda: 2, Terza: 3

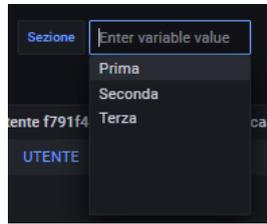


Figura 100 Scelta sezione

Dove i numeri vengono associati alla specifica sezione (colonna step_id sulla tabella)

Risposte aperte di tutti gli utenti alla Prima sezione		
UTENTE	Domanda	RISPOSTA
0ba656bf-810d-4e08-92ad-fcbc3bbeef4f	Cosa modifichereesti nell'app?	Darei più spazio alle opere che ai contenuti
5c2c182d-d413-4293-ab9b-9456b14e...	Cosa modifichereesti nell'app?	Migliorare l'esplorazione
6ff451ba-b62a-4457-9b1f-e9882ee4f4...	Cosa modifichereesti nell'app?	Alcune opere dei percorsi
a0943f56-ee87-4b20-8342-81fb16183...	Cosa modifichereesti nell'app?	Modificherei un po' la home
5c2c182d-d413-4293-ab9b-9456b14e...	Quale sezione risulta difficilmente raggiungibile?	la pagina di VR
6ff451ba-b62a-4457-9b1f-e9882ee4f4...	Quale sezione risulta difficilmente raggiungibile?	seconda domanda
201da7da-433a-4aa7-b5a1-979cb1815...	Quale sezione risulta difficilmente raggiungibile?	sarebbe più comodo mostrare le opere anche se...
a19a2e68-c033-4d71-ad16-362ca9a25...	Quale sezione risulta difficilmente raggiungibile?	la ricerca del tour

Figura 101 Risposte domande aperte

- **Utente**

In questa visualizzazione vengono semplicemente ritornate tutte le risposte aperte che sono state date, nonché le stesse ma per singolo utente.

Risposte aperte di tutti gli utenti				Risposte aperte dell'utente: 6ff451ba-b62a-4457-9b1f-e9882ee4f469		
UTENTE	Sezione	Domanda	RISPOSTA	Sezione	Domanda	RISPOSTA
a19a2e68-c033-4d71-ad16-362ca...	Prima	6	la ricerca del tour	Prima	5	Alcune opere dei percorsi
0ba656bf-810d-4e08-92ad-fcbc3b...	Prima	5	Darei più spazio alle opere che ...	Prima	6	La sezione di MSTM
201da7da-433a-4aa7-b5a1-979cb...	Prima	6	sarebbe più comodo mostrare l...	Seconda	9	Troppo ricca di contenuti
5c2c182d-d413-4293-ab9b-9456b...	Prima	5	Migliorare l'esplorazione	Terza	0	Farei i pin meno in risalto
5c2c182d-d413-4293-ab9b-9456b...	Prima	6	la pagina di VR	Terza	1	Amplierei la possibilità di scelta delle risposte
a0943f56-ee87-4b20-8342-81fb16...	Prima	5	Modificherei un po' la home			
6ff451ba-b62a-4457-9b1f-e9882ee...	Prima	5	Alcune opere dei percorsi			
6ff451ba-b62a-4457-9b1f-e9882ee...	Prima	6	La sezione di MSTM			
6ff451ba-b62a-4457-9b1f-e9882ee...	Seconda	9	Troppo ricca di contenuti			
5c2c182d-d413-4293-ab9b-9456b...	Seconda	9	Troppi servizi			
6ff451ba-b62a-4457-9b1f-e9882ee...	Terza	0	Farei i pin meno in risalto			
6ff451ba-b62a-4457-9b1f-e9882ee...	Terza	1	Amplierei la possibilità di scelta...			

Figura 102 Risposte domande aperte

4.6 Analisi criticità

Questa dashboard ha lo scopo di andare ad analizzare nel complesso le principali sezioni e caratteristiche dell'app, come ad esempio l'app nel suo complesso, le sezioni difficilmente raggiungibili, i servizi offerti, la navigazione, i feedback e la presenza di risorse extra.

Il tutto viene analizzato tramite delle query che (a seconda dei filtri applicati), effettuano una media sul particolare servizio preso in analisi e, in caso di media inferiore ad una certa soglia, viene ulteriormente analizzato il servizio e dunque vengono prese in considerazione le risposte alle domande aperte di quel particolare servizio che ha avuto un riscontro negativo.

I filtri applicati sono sostanzialmente gli stessi presenti nella dashboard statistiche

utenti, ma la sostanziale differenza è che, se prima venivano analizzate le tre sezioni e la media globale, qui viene preso in considerazione il singolo servizio/analisi su una caratteristica particolare.



Figura 103 Esempio risposte

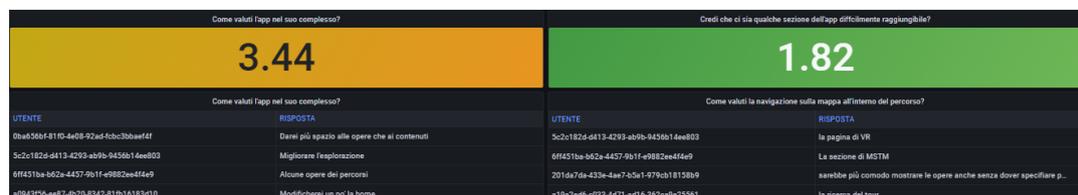


Figura 104 Filtro Lingua-Valutazione Sezione 1.

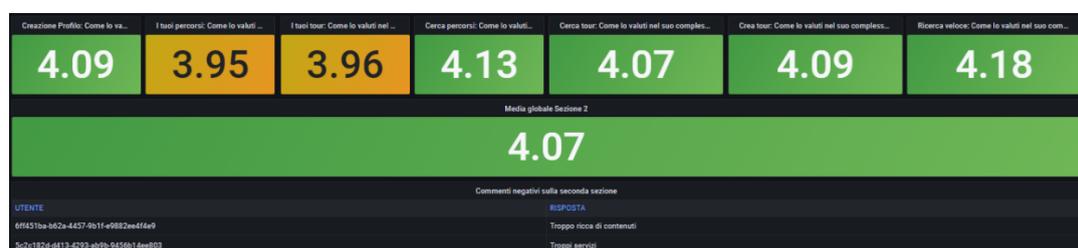


Figura 105 Risultato sezione 2



Figura 106 Filtro Lingua-Valutazione Sezione 2.

5. Neo4J e feedback sui percorsi

Lo scopo che ci interessa perseguire è la valutazione degli output raccolti durante la sperimentazione della piattaforma VASARI nei 2 siti dimostrativi in cui sono state testate le funzionalità della piattaforma ICT prettamente rivolte all'incentivazione del turismo in un sito culturale: Bari e Palermo.

Oltre alle analisi condotte sull'usabilità e dunque sulla UX/UI dei servizi offerti dalla piattaforma VASARI – che abbiamo visto precedentemente e di cui mostreremo qui sotto i risultati ottenuti, sono state condotte delle analisi sui Percorsi e sugli Oggetti seguiti dagli utenti (attraverso i medesimo servizi Smart Visit, MSTM e Virtual Exhibit), quindi è stato valutato anche l'utilizzo stesso di tali servizi.

Al fine di poter valutare i risultati della sperimentazione VASARI nei diversi siti dimostrativi è stata predisposta, come abbiamo visto all'interno dell'app VASARI, una survey volta a poter valutare sia l'efficacia dei servizi di backend, che le funzionalità e la user experience fornita tramite l'app stessa.

La survey per gli utenti prevedeva la presentazione di domande a risposta chiusa e aperta, alcune delle quali obbligatorie. Le domande a risposta chiusa prevedono

l'assegnazione per ciascuna di un punteggio da 1 a 5 associato alle risposte dell'utente, utile a poter quantificare il grado di soddisfazione dello stesso nell'utilizzo dei servizi e dell'app VASARI. Le domande a risposta aperta servono invece a raccogliere feedback espliciti da parte dell'utente nei confronti delle varie funzionalità VASARI in caso di situazioni ove è stata riscontrata una carenza di contenuti o difficoltà di navigazione.

Oltre a queste survey, ci si è proposti di analizzare i voti e i feedback rilasciati dagli utenti durante la fruizione dei percorsi VASARI nei diversi siti dimostrativi: gli utenti possono rilasciare un voto da 1 a 5 in corrispondenza di ciascuna opera e un voto da 1 a 5 al completamento del percorso. In caso di voti inferiori a 4, possono anche rilasciare un feedback esplicativo e un commento testuale, per identificare al meglio il problema incontrato durante la fruizione dell'opera o del percorso.

La valutazione dell'efficacia dei servizi di back end è stata condotta attraverso l'analisi delle risposte a specifiche sezioni del questionario di soddisfazione dell'utente. Tali sezioni sono:

- creazione del profilo;
- gestione dei percorsi in-site;
- gestione di tour multisite;
- ricerca e proposta di percorsi e tour predefiniti;
- creazione di nuovi percorsi e tour;
- ricerca rapida di beni culturali o autori;

Altre sezioni del questionario prima indicato sono volte a definire il grado di soddisfazione dell'utente relativamente ai servizi e la user experience dell'app VASARI. In particolare il questionario contiene domande volte a valutare:

- la suddivisione delle funzionalità in sezioni facili da trovare;
- la capacità dell'app di guidare l'utente verso le opere di un percorso;
- la presenza di sezioni dell'app difficilmente raggiungibili;
- la capacità dell'app di consentire un adeguato feedback dell'utente verso le opere;
- le possibilità messe a disposizione dall'app per rilasciare un feedback;
- l'interesse suscitato dalla riproduzione di storyguide/storyexperience e contenuti multimediali in genere;
- il gradimento complessivo dell'app.

Per quanto riguarda i dati relativi all'usabilità dell'applicazione, abbiamo già visto come questi siano stati raccolti in un database MySQL. Per quanto riguarda i dati relativi ai percorsi seguiti dagli utenti, essi sono salvati su un Graph Database (Neo4j), basato sul linguaggio Cypher precedentemente studiato per gestirne al meglio le relazioni presenti tra i dati. Un esempio di struttura interna (molto semplificata con poche informazioni), è la seguente:

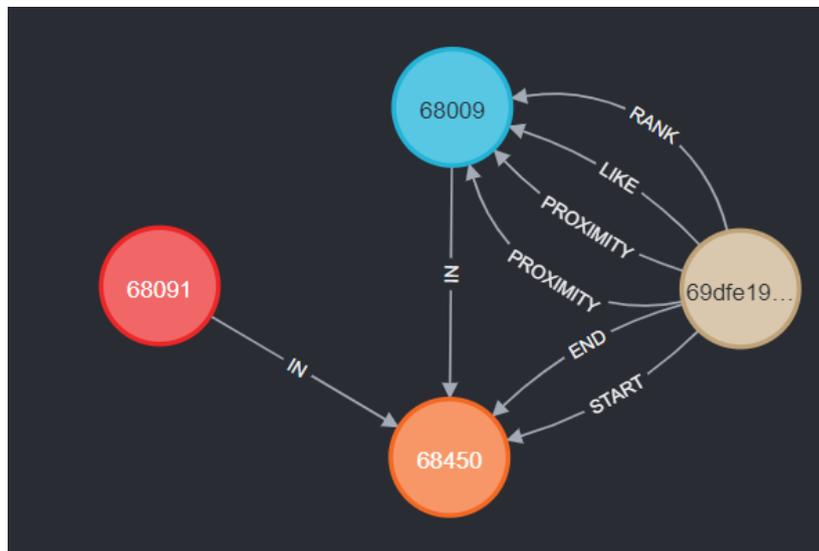


Figura 107 Nodi Neo4j

Dove si possono vedere rappresentati di colori diversi i Path, i Site, gli Object e i Visitor con le relazioni presenti tra essi. Tramite queste relazioni siamo stati in grado di analizzare i dati riportati qui sotto per quanto riguarda i rank dati dagli utenti ad ogni oggetto del percorso di visita e i feedback rilasciati in caso di esperienze negative.

Per quanto riguarda il museo di Bari sono stati presi in analisi 4 percorsi museali:

- Visita al Museo Nicolaiano (sito in Museo Nicolaiano di Bari)
- Visita alla cittadella nicolaiana (sito in Cittadella Nicolaiana)
- Visita alla Basilioica di San Nicola (sito In Basilica di San Nicola)
- Il culto nicolaiano nelle parole dell'abate Elia (sito in Museo Nicolaiano di Bari)

I quattro percorsi contengono rispettivamente 10, 5, 7, 10 opere d'arte.

Per quanto riguarda il museo di Palermo sono stati presi in analisi 2 percorsi museali:

- Prigioniero delle carceri della Santa Inquisizione allo Steri (sito in Carceri dell'Inquisizione spagnola)
- Visita a Palazzo Chiaromonte-Steri (sito in Complesso Monumentale dello Steri)

I due percorsi contengono rispettivamente tre e quattordici opere d'arte.

Nonostante si pensi che Neo4j faccia parte della categoria di database NoSQL, si differenzia nel non memorizzare le sue informazioni sotto forma di tabelle e join, bensì in dei grafi, reti interconnesse. La sua parte principale è rappresentata dai nodi che possono avere delle loro properties e delle relazioni tra essi. Vedremo come queste entità sono state gestite nell'ecosistema VASARI.

Nello sviluppo dell'applicazione, alcuni dei dati inerenti i percorsi di visita, e in particolare i loro feedback, sono stati salvati in questo tipo di database, molto intuitivo, veloce e agile, in grado di immagazzinare e gestire dati nel modo più naturale, nello stato più connesso possibile, mantenendo le relazioni tra i dati stessi le quali permettono query molto veloci e modelli di relazioni modificabili.

L'utilizzo che ne è stato fatto all'interno di Vasari ci ha permesso di collegare tra loro:

- Utenti che hanno effettuato/iniziato il percorso x,y ,
- Utenti che hanno terminato il percorso x,
- Utenti che hanno dato un feedback numerico al percorso terminato e/o un feedback testuale.

Sempre tramite l'ambiente Grafana, questi dati sono stati mostrati e agglomerati per poter verificare quale è stata l'esperienza utente non nell'applicazione nel suo complesso (come accaduto per i questionari di soddisfazione), ma nello specifico all'interno di uno o più percorsi museali.

Nello specifico all'interno del database sono presenti:

- id (anonimizzati) degli utenti (Visitor);
- id dei Percorsi (Path), delle Opere (Object) e dei Siti (Site);
- id dei Topic, ovvero le categorie di appartenenza degli oggetti (questo dato sarà molto utile quando la sperimentazione terminerà e saranno presente numerosi musei all'interno dell'applicazione.

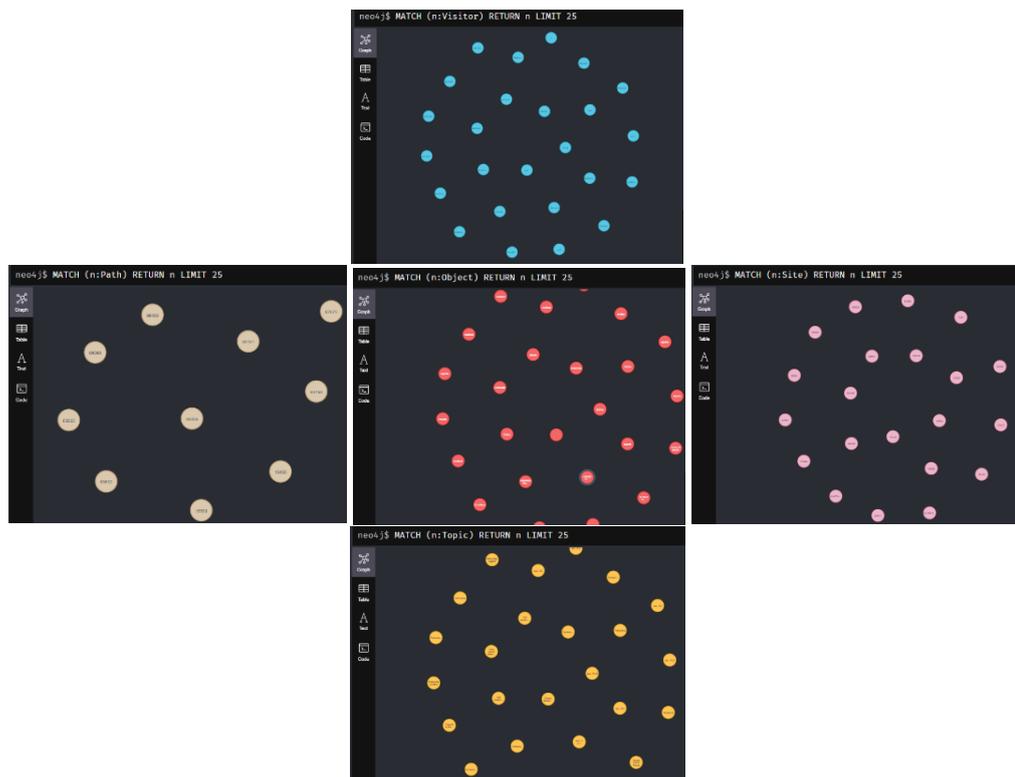


Figura 108 Nodi singoli Neo4j

Presi singolarmente, non rappresentano nulla di significativo. Quello che a noi interessa è comprendere quali relazione sono presenti tra i nodi, per poter analizzare determinate statistiche.

Ecco come si presenta una porzione di database (senza alcun filtraggio sui dati). E' ovvio che per poterli analizzare vanno fatte determinate considerazioni in base al risultato che si vuole ottenere.

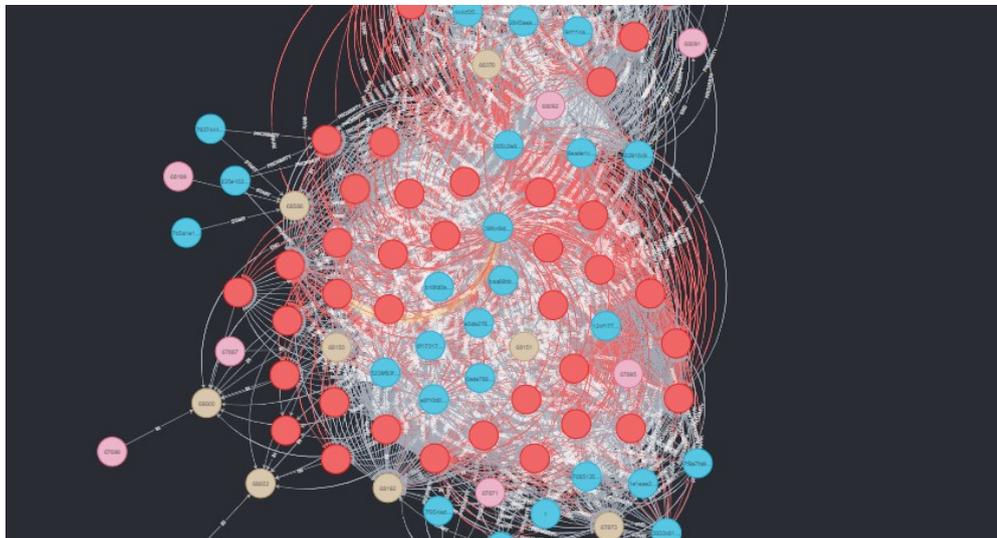


Figura 109 Rappresentazione globale Neo4j

Se già ad esempio andiamo a selezionare un singolo percorso, vediamo come il nodo Path presente sia solo quello selezionato, mentre per i restanti nodi la situazione resta ancora molto disordinata. E' per questo che, come accennato nella spiegazione del linguaggio Cypher, dobbiamo andare a considerare non solo i filtri ma anche le relazioni presenti tra i nodi (percorso iniziato – START, percorso terminato – END, percorso in un determinato Sito – IN, oggetto in un determinato percorso – IN)

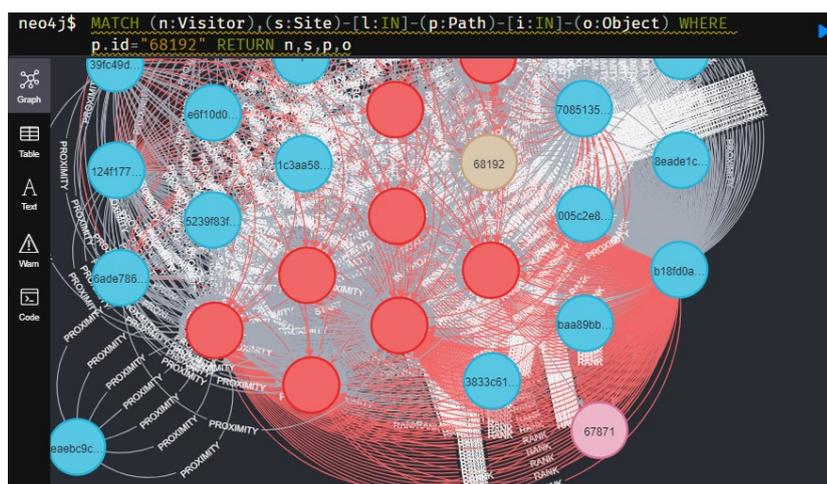


Figura 110 Rappresentazione Neo4j

5.1 Analisi condotte – Introduzione musei

Prima di passare alla presentazione dei dati finali, vengono mostrati i numeri reali su cui si è svolta la sperimentazione e le analisi condotte sul database Neo4j (come accaduto in precedenza con mySQL), per valutare quali misure sono state

considerate al fine di ricavare dati per evidenziare e poter dare in mano agli stakeholder dati utili su cui studiare l'efficacia della piattaforma.

I siti che hanno preso parte alla sperimentazione fanno parte di 2 città: Bari e Palermo:

BARI

Museo Nicolaiano di Bari

Cittadella Nicolaiana

Basilica di San Nicola

Museo Nicolaiano di Bari

PALERMO

Carceri dell'Inquisizione Spagnola

Complesso Monumentale dello Steri

Ad ognuno è associato l'id univoco che permette di filtrarli al momento della query.

Nell'ordine ciascuno contiene il percorso qui sotto presentato:

BARI

Visita al Museo Nicolaiano

Visita alla cittadella nicolaiana

Visita alla Basilica di San Nicola

Il culto nicolaiano nelle parole dell'abate Elia

PALERMO

Prigioniero delle Carceri della Santa Inquisizione allo Steri

Visita a Palazzo Chiaromonte-Steri

Possiamo vedere come ad esempio il Sito "Museo Nicolaiano di Bari" contiene due percorsi: "Visita al Museo Nicolaiano" e "Il culto nicolaiano nelle parole dell'abate Elia".

Ognuno di questi percorsi ha al suo interno un elenco di opere d'arte (Object) visitabili. Quindi, l'utente che avrà ultimato un percorso, sicuramente avrà visitato tutti le opere al suo interno.

Quello che ci interessa è avere una media di voti su un oggetto specifico di quel percorso piuttosto che sul generico percorso x, in modo tale da capire da queste statistiche se il percorso debba essere migliorato o se è stato apprezzato dalla maggior parte degli utenti.

Nei siti sopra elencati sono stati raccolti e successivamente analizzati i seguenti dati (relativi alla sperimentazione della piattaforma VASARI nel periodo 11 luglio 2022-10 ottobre 2022):

	Utenti	%italiani	%over25
Museo Nicolaiano di Bari	1142	87%	73%
Cittadella Nicolaiana	985	84%	77%
Basilica di San Nicola	923	86%	81%
Carceri dell'Inquisizione Spagnola	1036	91%	76%
Complesso Monumentale dello Steri	867	89%	77%

I risultati che adesso andremo a visualizzare sono solo una parte di tutti i possibili risultati che sono emersi dalla sperimentazione dell'applicazione. E' infatti possibile, come abbiamo visto nello studio delle dashboard, andare a filtrare i risultati secondo molteplici caratteristiche: dalla tipologia d'utenza, età, città di provenienza, nazione etc. Quelle che riportiamo qua sono alcune significative ma, in mano agli stakeholder, saranno presenti tutti i risultati raggiunti e in costante evoluzione.

5.2 Analisi condotte – Query e risultati

Voti utenti per singolo oggetto in un determinato percorso:

Analogamente a quanto fatto con le statistiche del questionario di soddisfazione, sono state create delle variabili su Grafana che permettessero di pilotare le query per i vari percorsi/siti analizzati:

```
ObjInPath -> MATCH (o:Object)-[:IN]->(p:Path) WHERE p.id="$IDPATH" RETURN o.id
```

dove ObjInPath ritorna l'elenco di tutti gli oggetti presenti in un determinato percorso specificato in precedenza tramite nome percorso che in automatico salva nella variabile IDPATH l'id stesso di quel percorso:

```
IDPATH -> MATCH (n:Path) WHERE n.id="$NOME_PERCORSO" RETURN n.id
```

Viene riportato un esempio grafico e uno tabellare di una parte limitata dei risultati ottenuti da questa query:

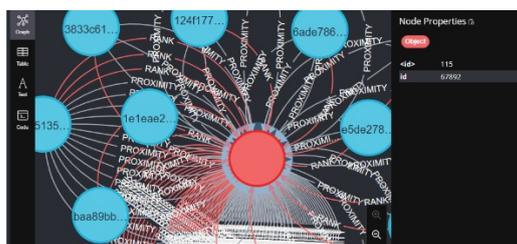


Figura 111 Nodo Oggetto

Utente	Rank	Data
5239f83f-55ed-4248-a793-4b3f8e8bb576	5	2022-10-25 12:18:01.942
6f173177-2bbd-4582-83e2-37a7630bfd9e	5	2022-10-25 12:12:20.338
6f173177-2bbd-4582-83e2-37a7630bfd9e	4	2022-10-25 11:19:23.557
6ade7868-1ce1-4465-b2d1-9f10b2c89891	5	2022-10-25 11:13:07.221
7f9a7fa9-5105-478a-8f42-9af67c220588	4	2022-10-25 09:16:11.609
124f1770-9a6a-47d7-ba1f-79e732d23225	4	2022-10-21 14:49:11.158
1e1eaa27-8e49-4365-8a96-eeae645a77e8	4	2022-10-04 10:14:32.016
70851356-5ee6-4564-95a2-dca12f1c8ca9	4	2022-05-10 06:46:21.415
70851356-5ee6-4564-95a2-dca12f1c8ca9	4	2022-05-09 10:03:16.216
70851356-5ee6-4564-95a2-dca12f1c8ca9	4	2022-05-09 07:52:39.448
3833c61d-5ab7-4d78-9168-40a851e8cd5a	1	2022-03-22 12:42:13.747
baa89bb4-b67b-432e-a70c-7a68f4da5d22	2	2022-03-22 12:45:11.924

Figura 112 Risposte sul singolo oggetto

Voti utenti per il percorso x

Al visitatore è lasciata la possibilità di assegnare un punteggio finale al percorso effettuato. Tale punteggio è ricavabile dalla seguente query:

```
MATCH (n:Visitor)-[r:RANK]->(c:Path) WHERE c.id="$IDPATH" return n.id AS
Utente, r.rank AS Rank, r.timestamp AS Data
```

Utente	Rank	Data
6f173177-2bbd-4582-83e2-37a7630bfd9e	5	2022-10-26 15:41:58.463
6ade7868-1ce1-4465-b2d1-9f10b2c89891	4	2022-10-26 15:41:58.463
e5de2789-128b-4f14-9256-045f3dace41a	3	2022-10-26 15:41:58.463
5239f83f-55ed-4248-a793-4b3f8e8bb576	4	2022-10-26 15:41:58.463

Figura 113 Risposte sul percorso Visita alla cittadella Nicolaiana

Da tali analisi, tuttavia, non possiamo ricavare particolari informazioni, perché risultano specifiche per un determinato utente. Quello che ci conviene andare a controllare è se l'apprezzamento medio per un'opera o un percorso è risultato nel complesso positivi, per poi andare eventualmente a cercarne i problemi evidenziati.

Voti medi utenti per l'oggetto x

```
MATCH (n:Visitor)-[r:RANK]->(c:Object) WHERE c.id="$ObjInPath"
return avg(r.rank) AS Rank
```



Figura 114 Risposte sull'oggetto del percorso

Voti medi utenti per il percorso x

Al visitatore è data la possibilità, come abbiamo visto in precedenza, di inserire un rank alla singola opera d'arte ma anche un rank finale complessivo per il percorso seguito. A tal proposito sono state implementate due diverse query che riportano risultati differenti ma che, con un certo margine, dovrebbero essere abbastanza simili.

E' infatti raro trovare un visitatore che ha dato punteggi negativi alle opere ma positivi al percorso o viceversa.

```
MATCH (n:Visitor)-[r:RANK]->(c:Object),(c:Object)-[t:IN]->(p:Path) WHERE
p.id="§IDPATH" return c.id AS OGGETTO,avg(r.rank) AS Rank ORDER BY c.id
```



Figura 115 Risposte medie oggetti del culto nicolaiano

Con questa query siamo in grado di avere un rank complessivo basato sui rank dati agli Object nel Path mentre

```
MATCH (n:Visitor)-[r:RANK]->(p:Path) WHERE p.id="§IDPATH"
return avg(r.rank) AS Rank
```

ci restituisce una media generale basata sui punteggi assegnati a fine percorso dai visitatori.



Figura 116 Risposte sul percorso il culto nicolaiano

Se il sito (Site) contiene più di un percorso, è lecito chiedersi come è stata l'esperienza utente generale all'interno del sito nel suo complesso. A tal proposito prendiamo in considerazione il Museo Nicolaiano di Bari che, nella fase sperimentale, contiene due percorsi:

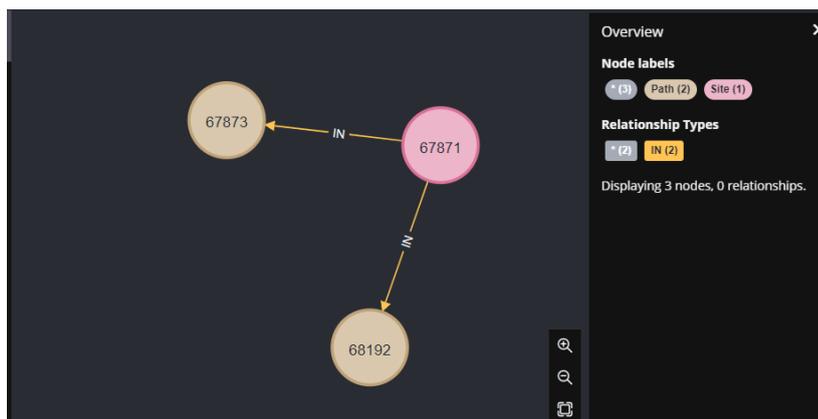


Figura 117 Path-Site

Tramite la query sottostante, ricaviamo i singoli voti degli utenti:

```
MATCH (n:Visitor)-[r:RANK]-(c:Path),(c:Path)-[i:IN]-(s:Site) WHERE s.id="§IDSITE"
return n.id AS Utente, r.rank AS Rank,c.id AS PATH
```

Utente	Rank	PATH
e5de2789-12db-4f14-9256-045f3dace41e	5	68192
6ade7868-1ca1-4465-b2d1-9f10b2c9891	5	68192
6f173177-2bbd-4582-83e2-37a7630bf9e	4	68192
5239f83f-55ed-4248-a793-4b3f8e8bb576	4	68192
5239f83f-55ed-4248-a793-4b3f8e8bb576	2	67873

Figura 118 Risposte nel sito Museo Nicolaiano di Bari

O, più in generale, una media complessiva:

MATCH (n:Visitor)-[r:RANK]->(p:Path)-[i:IN]-(s:Site) WHERE s.id="§IDSITE" return avg(r.rank) AS Rank



Figura 119 Risposte medie sul percorso

Feedback e rank (negativi) per il percorso x

Per tutti quegli utenti che hanno dato punteggi da 1 a 3, viene chiesta una ulteriore informazione per capire il motivo del mancato interesse verso quell'opera, ed è possibile raccogliere anche questi dati e mostrarli tramite l'opportuna query:

MATCH (n:Visitor)-[r:LIKE]->(c:Object),(c:Object)-[t:IN]->(p:Path),(n:Visitor)-[u:RANK]->(c:Object) WHERE p.id="§IDPATH" return n.id AS Utente, c.id AS Oggetto, r.feedback AS Feedback, u.rank AS RANK,r.timestamp AS Data

che ritorna un risultato (molto limitato nei campi) come quello qui sotto:

Utente	Oggetto	Feedback	RANK	Data
5239f83f-55ed-4248-a793-4b...	68053	UNLIKED	3	2022-10-25 12:17:38.877
3833c61d-5ab7-4d78-9168-4...	67892	NOT_FULLY_ENJOYABLE	1	2022-03-22 12:42:13.669
005c2e83-3b65-4bbb-85de-d...	67903	NOT_FULLY_ENJOYABLE	3	2022-03-18 11:40:19.216

Figura 120 Risposte aperte sul percorso

Un ultimo risultato interessante è quello di vedere la media dei voti su ogni opera del percorso in un'unica tabella. Per fare ciò la query:

MATCH (n:Visitor)-[r:RANK]->(c:Object),(c:Object)-[t:IN]->(p:Path) WHERE p.id="§IDPATH" return c.id AS OGGETTO,avg(r.rank) AS Rank ORDER BY c.id

ci ritorna la seguente tabella (vengono riportati gli esempi più esemplificativi) e questi risultati si basano su tutti i feedback ricevuti durante la sperimentazione

Voti medi utenti per percorso Visita alla Basilica di San Nicola	
OGGETTO	Rank
68073	4.83
68075	4.67
68077	4.57
68079	4.57
68152	4.57
68153	4.71
68154	3.86

Voti medi utenti per percorso Visita a Palazzo Chiaromonte-Stier	
OGGETTO	Rank
67944	4
67945	4
67946	4
67947	4.29
67948	4.67
67949	4.67
67950	4.67
67951	4.71
67953	4.67
67954	4.83
68007	4.83
68008	4
68009	4.23
68585	4.50

Voti medi utenti per percorso Il culto nicolaiano nelle parole dell'abate Eia	
OGGETTO	Rank
67847	4.44
67881	4.40
67883	4.38
67885	4
67888	4.13
67890	4.56
67892	3.94
67900	4.57
67903	4.38
68053	4.07

Figura 123 Voti medi utenti sui percorsi

Ora che abbiamo visto alcuni risultati ottenuti sulla parte relativa ai percorsi/siti/opere visitate, possiamo vedere più in generale alcuni risultati ottenuti sui servizi offerti dall'applicazione lato utente:

Per quanto riguarda le funzionalità base, come ad esempio il login e la registrazione utente, nell'intera fase di sperimentazione è stato riscontrato un punteggio complessivamente positivo (più dell'80% dell'utenza risulta non ha avuto problemi).

Voto	Percentuale (%)
0- Scarso	0%
1-Insufficiente	2.38%
2-Sufficiente	28.6%
3-Buono	33.3%
4-Ottimo	35.7%

Tabella 10 Percentuali Registrazione Utente

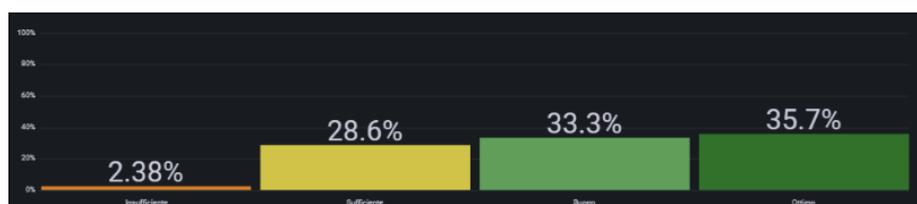


Figura 124 Percentuali Registrazione Utente



Figura 125 Voto medio Registrazione Utente

I voti negativi in questa sezione possono quasi certamente essere ricondotti al fatto che non è stata ancora implementata la registrazione tramite social per i problemi affrontati sopra. Tuttavia in generale la sezione ha ottenuto un punteggio totale di 4.03/5.

Per la Creazione del profilo è stato chiesto all'utente di valutare nel complesso come ha trovato il servizio:

Voto	Percentuale (%)
0- Scarso	0%
1-Insufficiente	4.76%
2-Sufficiente	19%
3-Buono	35.7%
4-Ottimo	40.5%

Tabella 11 Percentuali Creazione Profilo



Figura 126 Percentuali Creazione Profilo

Per l'inserimento dei dati utente (risultato finale sui due musei) si evidenzia come circa l'8% delle persone ha ritenuto troppo eccessive le informazioni richieste ai soli fini dell'analisi dei feedback, mentre il restante ha ritenuto che le informazioni fossero le strette indispensabili per la fruizione dell'applicazione.



Figura 127 Percentuale Inserimento dati utente

Entrando più in dettaglio nel servizio Smart Visit, la ricerca dei percorsi è stata apprezzata dagli utenti, con un rating generale di 4.18 su 5.

Voto	Percentuale (%)
0- Scarso	2.38%
1-Insufficiente	2.38%
2-Sufficiente	14.3%
3-Buono	38.1%
4-Ottimo	42.9%

Tabella 12 Percentuali Ricerca Percorsi

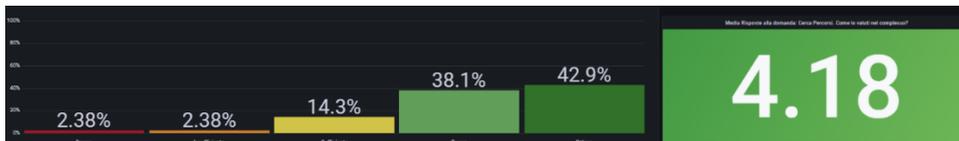


Figura 128 Percentuale Ricerca Percorsi

Voto	Percentuale (%)
1- Non riesco a trovare quello che cerco	2.50%
2- I risultati non sono attinenti con la ricerca condotta	12.5%
3- I risultati sono conformi con quanto atteso	85%

Tabella 12 Percentuali Ricerca Percorsi (2)



Figura 129 Voto medio Ricerca Percorsi

Anche nella domanda più dettagliata si riscontra un'elevata conformità rispetto a quello che ci si attendeva.

Per il servizio di Navigazione su mappa si è riscontrato parecchio interesse, ottenendo un punteggio di 4.35 su 5.

Voto	Percentuale (%)
0- Scarso	0%
1- Insufficiente	0%
2- Sufficiente	11.9%
3- Buono	42.9%
4- Ottimo	45.2%

Tabella 13 Percentuali Navigazione su Mappa

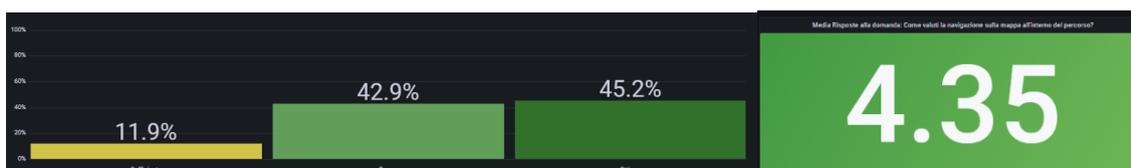


Figura 130 Percentuale Navigazione su Mappa

La presenza di contenuti extra all'interno dei percorsi ha dato segnali positivi. La loro presenza favorisce una visita più immersiva ed è un servizio aggiuntivo sicuramente apprezzato.

Voto	Percentuale (%)
0- Per nulla	0%
1-	2.38%
2-	0%
3-	11.9%
4- Moltissimo	85.7%

Tabella 14 Percentuali Contenuti Extra



Figura 131 Percentuale Contenuti Extra

Oltre ai servizi offerti da Smart Visit, sono stati analizzati anche i risultati sui servizi di MSTM e Virtual Exhibit. Di seguito vengono riportati soltanto alcuni dei risultati ottenuti, in quanto mostrarli tutti richiederebbe necessariamente un numero elevato di percentuali (comunque tutte consultabili dagli stakeholder del progetto VASARI)

Tra i servizi sicuramente spiccano la Ricerca di un Tour all'interno del museo:

Voto	Percentuale (%)
0- Scarso	2.38%
1-Insufficiente	0%
2-Sufficiente	21.4%
3-Buono	31%
4-Ottimo	45.2%

Tabella 15 Percentuali Ricerca Tour

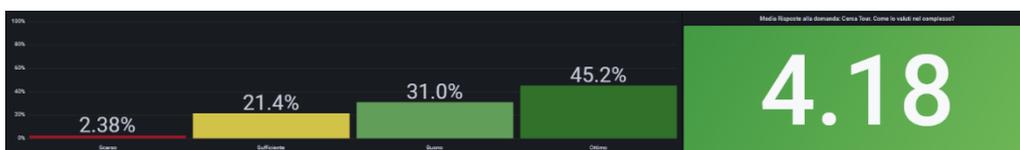


Figura 132 Percentuale Ricerca Tour

Voto	Percentuale (%)
1- Non riesco a trovare quello che cerco	2.44%
2-I risultati non sono attinenti con la ricerca condotta	4.89%
3-I risultati sono conformi con quanto atteso	92.3%

Tabella 16 Percentuali Ricerca Tour (2)



Figura 133 Percentuale Ricerca Tour(2)

E la creazione di un Tour:

Voto	Percentuale (%)
0- Scarso	2.38%
1-Insufficiente	0%
2-Sufficiente	16.7%
3-Buono	35.7%
4-Ottimo	45.2%

Tabella 17 Percentuali Creazione Tour

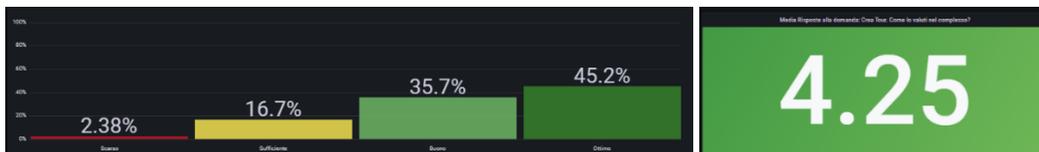


Figura 134 Percentuale Creazione Tour

L'interesse mostrato nei percorsi di storyguide/storyexperience è stato particolarmente elevato, raggiungendo un punteggio molto vicino al 5 (Ottimo).

Voto	Percentuale (%)
0- Scarso	0%
1-Insufficiente	0%
2-Sufficiente	0%
3-Buono	9.52%
4-Ottimo	90.5%

Tabella 18 Percentuali Percorsi Storyguide/Storyexperience

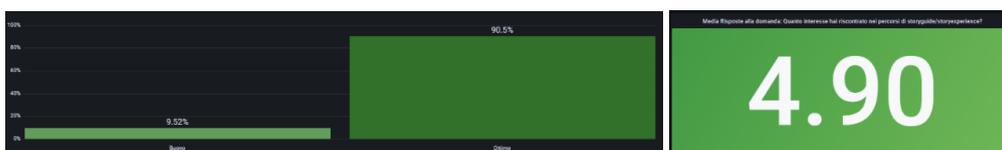


Figura 135 Percentuale Percorsi Storyguide/Storyexperience

Segno che il servizio di Virtual Exhibit è stato notevolmente apprezzato.

Abbiamo visto come l'app sia suddivisa in molteplici sezioni. L'utente si è ritrovato a valutarne anche la loro disposizione ed è risultato che più della metà dell'utenza ha valutato la disposizione in modo positivo.

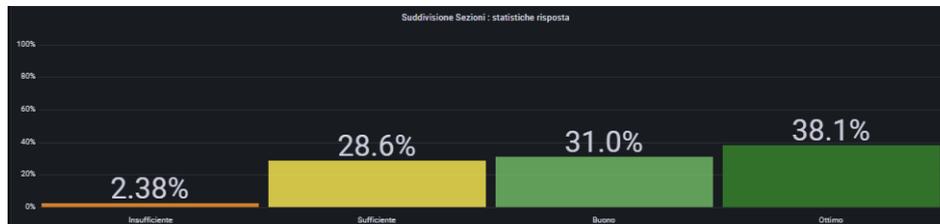


Figura 135 Percentuale Suddivisione Sezioni

Più in generale il questionario di soddisfazione era suddiviso su 3 step – ognuno dei quali composto di domande attinenti ad uno specifico macrosettore dell'applicazione – il primo step sulle funzionalità base dell'app, il secondo incentrato sui servizi offerti e il terzo sui contenuti multimediali e più in generale su una maggior attenzione riguardo il servizio Virtual Exhibit e ha ricevuto (globalmente) i seguenti punteggi (su una scala di 5):



Figura 136 Percentuale Sezioni

6. Analisi indici KPI

In quest'ultima parte della Tesi, vengono presi in analisi gli indici e le metriche necessarie a stimare e monitorare l'impatto sia sugli utenti finali che hanno utilizzato l'applicazione e i suoi servizi, sia su musei e istituzioni prese in analisi per una valutazione complessiva sull'esperienza vissuta all'interno del museo stesso.

Infine, fornisce gli strumenti necessari a conoscere e valutare motivazioni e interessi degli utenti per migliorare l'esperienza di visita all'interno del museo/sito.

L'obiettivo finale delle attività di "comunicazione" è quello di promuovere e diffondere i risultati del progetto ad un vasto pubblico, in modo mirato, al fine di incoraggiare l'attuazione e l'uso dei risultati del progetto, sempre nel rispetto degli aspetti relativi alla privacy e alla protezione dei diritti di proprietà intellettuale.

La strategia di analisi dei risultati sarà orientata a diversi aspetti, servizi offerti, con diversi target e diversi obiettivi come accaduto con i risultati dei questionari precedentemente analizzati.

Lo sviluppo di questi nuovi servizi digitali orientati al visitatore - e personalizzati - sarà possibile solo se i dati provenienti da varie sorgenti diverse (l'infrastruttura fisica, le connessioni sociali, le fonti governative e delle singole istituzioni, oltre che i visitatori stessi attraverso i propri dispositivi mobili), potranno essere raccolti, aggregati ed analizzati. Lo scopo è quello di estrarre conoscenza su comportamenti, tendenze e dinamica nel tempo dei flussi turistici aggregati e dei singoli visitatori in relazione alle loro interazioni con le opere d'arte visitate e con lo spazio urbano in cui si muovono.

Quanto detto sinora prevede la costruzione di un tessuto ininterrotto di servizi accessibili dal turista in modo personalizzato e contestualizzato, e la raccolta, integrazione e analisi di un'enorme quantità di dati generati dalla interconnessione dallo spazio fisico, digitale e sociale. Tale continuità spaziale e temporale di servizi e dati non può essere limitata allo specifico luogo di visita, ma deve essere indipendente da questo e fruibile in modo omogeneo e aperto in ogni momento e in ogni luogo(1).

Ragionare in termini di impatto non significa solamente trovare degli indicatori (qualitativi e quantitativi) giusti (ovvero coerenti, appropriati e misurabili) per osservare il cambiamento apportato, ma implica anche la necessità di interrogarsi su quale cambiamento di lungo periodo vogliamo generare.

Per misurare l'impatto del progetto VASARI si è pensato di adottare dei KPI (Key Performance Indicators) che riescano a restituire un feedback sull'efficacia della proposta VASARI. Poiché VASARI è una proposta culturale integrata, che offre non solo una App ai visitatori, ma mette anche a disposizione molti differenti servizi alle istituzioni culturali, si è innanzitutto suddiviso l'insieme degli utenti a seconda della loro realtà specifica e dei servizi di VASARI che più utilizzano. Si è quindi ipotizzato di valutare l'impatto in modo diverso su tre tipologie di utenza: sul singolo utente finale, sulla singola realtà museale e sull'intero ecosistema di musei che la adottano. Allo stato attuale dei lavori, oltre alle considerazioni fatte finora, si è cominciato a

definire un primo insieme di KPI rivolto alla misura dell’impatto di VASARI sugli utenti finali, vale a dire i visitatori. Essi devono possedere uno scopo ben specifico e puntuale, essere misurabile in maniera oggettiva, quantitativa, raggiungibile e deve rimanere in linea con le realtà aziendale. Inoltre deve collocarsi in un arco temporale ben definito.

Dopo aver valutato ciò, si passa all’identificazione dei KPIs più adatti alla misurazione, i quali dovranno individuare i fattori critici di successo per l’obiettivo proposto e fornire rilevazione di dati che riflettano la situazione globale e permettere di giungere a delle conclusioni e eventuali decisioni di correzione.

6.1 Misure di impatto relative ai VISITATORI

I visitatori usufruiscono essenzialmente del progetto VASARI tramite la APP VASARI. I primi rilevanti indicatori dell’impatto di una APP sono sicuramente legati al numero di utenti che la scaricano e la usano su differenti scale temporali. Siccome l’applicazione è ancora nella fase di sperimentazione, abbiamo il numero di persone che l’hanno utilizzata e che hanno completato l’esperienza ma, non essendo sul play store, questo dato non è dinamico nel tempo. Ma per far sì che un’applicazione sia un successo e soprattutto un punto di riferimento per i turisti culturali sul territorio, serve analizzarla sotto altri aspetti. Nel caso di VASARI, che si propone di offrire ai visitatori un’APP che offra un servizio a 360 gradi per il viaggio culturale, l’uso dei servizi e la fruizioni dei percorsi ci rivelano quanto l’utente si sia legato all’esperienza. Per misurarla sono stati proposti dei KPI relativi a queste grandezze:

KPI	Descrizione – valori attesi
KPI-1 User satisfaction score	Punteggio sui marketplace
KPI-2 Net Promoter Score	Net Promoter Score ("Con quale probabilità consiglieresti questo prodotto/servizio/sito a un amico o a un collega?")
KPI-3 Grado di soddisfazione	Grado di soddisfazione (in termini di “utilità”, “usabilità”, “interesse per nuove funzionalità” e “propensione a consigliarla”)
KPI-4 Customer Effort Score (CES)	“quanto è stato facile risolvere il tuo problema?”
KPI-5 Sessione media	Non basta considerare il numero di visitatori del sito per estrarne informazioni sulle preferenze dei consumatori, ma occorre anche considerare il tempo medio trascorso su ognuna delle pagine per poter valutare l’efficacia dei contenuti proposti e il livello di user experience.
KPI-6 Tasso di ritenzione e di abbandono	Percentuale di utenti che decidono di rimanere/abbandonare

Tabella 19 KPIs

6.2 Misure di impatto relative ai MUSEI

I musei sono gli stakeholder centrali al progetto VASARI e rappresentano il fulcro dell'ultima fase del progetto in cui i dimostratori valideranno l'architettura proposta. I KPI ad essi rivolti devono essere quindi pensati sia in-itinere, quindi monitorati durante la fase di installazione dei dimostratori, che a progetto finito.

Nella fase attuale del progetto si è orientati a definire due tipologie di KPI separate, ma che si prestino ad essere integrate a fine progetto.

- La prima tipologia si basa sui dati raccolti dall'APP VASARI che saranno aggregati sulle singole entità museali per misurare l'interesse dei visitatori per il museo stesso e le sue opere;
- la seconda riguarda le informazioni statistiche di visita on-site raccolte dai musei indipendentemente dalla APP per quantificare la peculiarità del progetto VASARI di andare oltre la visita on-line.

Per valutare le misure di impatto sui musei, ci dobbiamo basare sui dati raccolti dall'APP VASARI che saranno aggregati sulle singole entità museali per misurare l'interesse dei visitatori per il museo stesso e le sue opere.

I dati che arrivano dall'applicazione VASARI vengono raccolti in un database a grafi (che abbiamo già in precedenza dettagliato nel suo funzionamento) e di cui abbiamo già visto alcuni risultati finali.

Partiamo dal fatto che la sperimentazione dell'app è stata fatta su 2 musei: Bari e Palermo e per ciascun museo sono presenti diversi percorsi (PATH) in ciascuno dei quali sono presenti delle opere (OBJECT).

Come abbiamo visto, tramite il database Neo4j riusciamo a mostrare graficamente e analizzare quanti e quali utenti (anonimizzati) hanno:

- iniziato un percorso
- terminato un percorso
- assegnato un punteggio ad un percorso
- assegnato un punteggio alla singola opera
- lasciato un feedback testuale

Come si può valutare dalla figura qui sotto, possiamo vedere una prima analisi di relazione presente tra visitatori (VISITOR) e percorsi (PATH). In particolare, scegliendo un percorso e invocando la seguente query:

```
MATCH (v:Visitor)-[e:END]-(p:Path) WHERE p.id="68370" RETURN p,v
```

Siamo in grado di visualizzare i visitatori che hanno portato a termine il percorso indicato (filtrando un po' tra i visitatori al fine di rendere l'immagine leggibile):

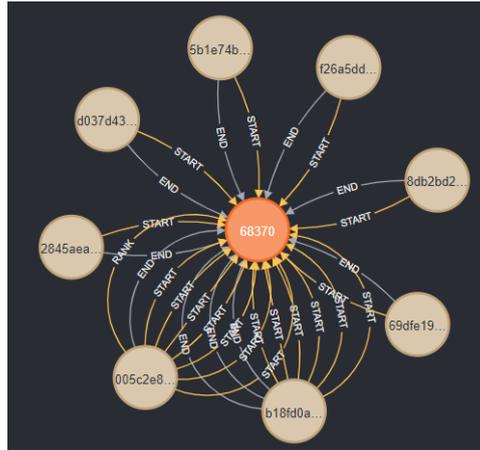


Figura 137 Neo4j – Visitors/Site

Se vogliamo considerare anche i singoli oggetti del percorso:

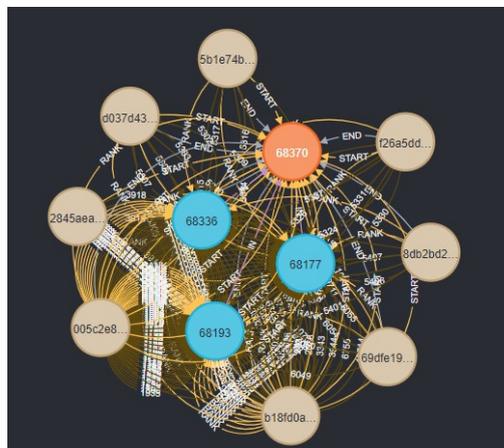


Figura 138 Neo4j – Visitors/Site(Object)

Notiamo come il grafico si complica immediatamente nella visualizzazione grafica mentre su Grafana la visualizzazione abbiamo visto essere molto più intuitiva.

6.3 Le metriche sul mercato

Nel mercato sono molte le metriche che sono state sviluppate per valutare l'engagement e la fidelizzazione dell'utente verso un determinato prodotto o servizio. Alcune delle più importanti tecniche per misurare questa relazione tra un prodotto e l'utente sono:

- Net Promoter Score (NPS)
- Customer Effort Score (CES)
- Customer SATisfaction (CSAT)
- American Customer Satisfaction Index (ACSI)
- Word of Mouth Index (WoMI)

Le metriche per misurare questa forza di relazione si dividono in due categorie: tattiche e strategiche.

Mentre le prime si concentrano sulla singola relazione utente-prodotto, le seconde si concentrano su un quadro più ampio di interazione utente-prodotto, andando a considerare tutti i vari servizi offerti.

Il Net Promoter Score (NPS) è uno strumento di benchmarking per la soddisfazione dell'utente. Risponde alla domanda:

“Con quale probabilità consiglieresti questo prodotto/servizio/sito a un amico o a un collega?”(2)

E dalle risposte ne trae un unico dato finale da utilizzare per il benchmarking. Esso si differenzia dagli altri indici (che vedremo in seguito), in quanto indica un sentimento generale nei confronti di un determinato prodotto o servizio invece che opinioni specifiche. La prima fase per il calcolo di questo indice è la creazione del questionario in cui viene posta la domanda. Successivamente, serve andare ad individuare (tra tutti gli utilizzatori), coloro che rientrano nella categoria: PROMOTORI, PASSIVI, DETRATTORI

Su una scala da 1 a 5, tutti gli utenti con un punteggio ≥ 4.5 vengono considerati PROMOTORI del prodotto, mentre con punteggio < 3 si è considerati DETRATTORI (questa categoria va tenuta parecchio sotto controllo, perché contiene al suo interno utenti insoddisfatti ma attivi e che quindi sono potenziali distruttori della soddisfazione intorno al prodotto o servizio fornito e che possono minarne l'immagine). Per i punteggi intermedi si viene definiti PASSIVI, sono comunque utenti moderatamente soddisfatti ma l'influenza di questi ultimi sull'applicazione o sulla pubblicità del prodotto/servizio risulta pressochè ininfluente, anche se è alto il rischio che passino alla concorrenza se il mercato lo permette.

Una parte dei risultati possono essere visualizzati nella tabella sottostante:

Utente	Media	Tipologia utente
551e74b9-f73c-4cfd-836e-a4db00ae388	4.54	Promotori
8528ea43-f269-4ee8-ad52-ca1187847322	4.36	Passivi
19f17dae-2498-4683-a170-4bb2edf48cb9	4.18	Passivi
4f806603-dbf7-48ad-8dc1-47b18faa95e1	4.18	Passivi
55b83a05-d229-47d8-9197-5a23b586a3d3	5	Promotori
918fb3a8-599e-4192-b2c0-874b6eeb9335	4.09	Passivi
fcaadfb1-fcbb-4cd1-acd5-ce61e47638fa	3.81	Passivi
cb33e3cc-1bee-47e4-87e7-a1b98d5f8984	5	Promotori
a4bd62aa-011a-4b5b-b72c-df1d8f133ee4	4.36	Passivi
9252732b-b65e-4df8-a8ba-268ae648d98b	3.36	Detrattori
d037d43b-72f9-4c78-8873-343439100e49	4.36	Passivi
70771dc-52d8-41ae-a052-8502d2612be6	4.18	Passivi
23b04f6c-adf8-489c-8276-85b3b72dcb61	4.54	Promotori

Figura 139 NPS – Suddivisione utenza

Per il calcolo sarà sufficiente sottrarre la percentuale dei detrattori a quella dei promotori

Il punteggio peggiore possibile (se tutti fossero detrattori), sarebbe -100. Il migliore 100. Nella vita reale entrambi questi punteggi sono altamente improbabili. Se il risultato porta ad avere una maggioranza di PASSIVI, ecco che il risultato tenderà sempre più verso il centro, ossia 0.

Misurare l'NPS può avere diverse utilità, tra le quali chiudere il cerchio del feedback: il sistema Net Promoter offre alle aziende la possibilità di "chiudere il cerchio",

ovvero di entrare in un mercato verticale e raccogliere maggiori informazioni dagli intervistati. Inoltre consente di confrontare il proprio punteggio rispetto agli altri punteggi del settore.

A che cifra corrisponde un Net Promoter Score "positivo"? Per rispondere a questa domanda, è importante sapere che non esiste un numero "perfetto" a cui tendere. I risultati variano notevolmente da settore a settore.

Tecnicamente, qualsiasi punteggio superiore a 0 può essere considerato un punteggio "positivo", poiché significa che l'azienda ha più promotori che detrattori. Secondo gli standard globali NPS, se un punteggio è superiore a 50 è positivo, se è superiore a 70 è eccezionale. Ma questi punteggi sono entrambi rari.

Un buon modo per utilizzare l'NPS è quello di guardare il punteggio di un concorrente prossimo e confrontarlo con il proprio.

Esistono in ogni caso anche tanti fattori sui quali non si ha alcuna possibilità di controllo. Le ricerche hanno dimostrato più volte come i clienti siano più inclini a segnalare un'esperienza negativa rispetto a una positiva. I tuoi clienti migliori e più fedeli potrebbero semplicemente non sentire la necessità di assegnarti un punteggio.

Per questo motivo, è importante non valutare il numero in sé, ma guardare piuttosto all'andamento del tuo NPS. Che cosa ti dice in merito alla tua relazione con i clienti? Se il numero di promotori cresce, questo potrebbe significare che il servizio è in ascesa.

D'altra parte, una diminuzione dei promotori rispetto al numero di passivi potrebbe essere un segnale di allarme che evidenzia il rischio di aumento del tasso di abbandono.

Il NPS non va calcolato semplicemente una volta ma, dopo averlo analizzato, serve mettersi ad analizzare principalmente i motivi che hanno spinto i detrattori a essere tali nei confronti del servizio, anche aiutandosi da eventuali feedback aperti all'interno dello stesso questionario. Si è notato dagli studi che la maggior parte delle persone che risultano insoddisfatte da qualcosa, tendenzialmente sono quasi tutte insoddisfatte per uno stesso motivo. Dunque, andando a rintracciarlo e correggendolo, sarà possibile ricalcolare il NPS a valle di questa modifica per valutare il suo andamento e così via, finché il servizio non riottiene il risultato voluto.

Come abbiamo visto, il NPS da sicuramente un'informazione molto generale sul prodotto. Serve dunque che siano presenti altri parametri e altre domande per valutare in maniera più puntuale l'esperienza dell'utente.

La valutazione finale che è stata fatta sull'ecosistema VASARI, basandosi sulle risposte totali effettuate durante la sperimentazione sui musei di Bari e Palermo ha evidenziato la presenza di 72% di promotori a fronte di un 19% di detrattori, con un NPS di 53, il che rispecchia un elevato interesse nell'applicazione, che può essere confermato dal fatto che rappresenta una prima applicazione di un app multiplatforma e con la possibilità futura di contenere al suo interno quasi tutte le realtà museali italiane.

Un altro indice che andiamo ad analizzare è il CES (Customer Effort Score), il quale misura lo sforzo messo in atto dall'utente per l'interazione con un servizio su una scala che va da "molto facile" a "molto difficile".

Un'importante scoperta fatta attraverso recenti ricerche dice che se si cerca di deliziare il cliente e soddisfare le sue aspettative senza considerare il fattore facilità, si potrebbe finire per deluderlo(3). Su questa linea, nel 2010, CEB(3) ha scoperto l'indicatore di fedeltà nei confronti di un prodotto aumenta con la riduzione del livello di sforzo che l'utente deve sostenere.

È comparso per la prima volta nel 2010 in un articolo di M. Dixon, K. Freeman e N. Toman sulla Harvard Business Review, che hanno dimostrato che "le organizzazioni di servizi creano clienti fedeli principalmente riducendo lo sforzo del cliente - aiutandoli cioè a risolvere i loro problemi rapidamente e facilmente - non deliziandoli nelle interazioni di servizio", sottolineando l'importanza del "make it easy".

Il tempismo gioca un ruolo importante nella misurazione dei KPI perché incide sull'accuratezza dei risultati. Se si vuole valutare il momento migliore per misurare il CES, questo è sicuramente in tutti i punti di interazione tra il cliente e il servizio, che nel nostro caso è sicuramente quello a conclusione del percorso di visita museale.

L'obiettivo di questa misurazione è quello di rimuovere ogni tipologia di ostacolo e far percepire ai clienti un'esperienza senza intoppi. È il modo migliore per capire quali sono i punti d'attrito che impediscono un'esperienza positiva del cliente.

Il CES si misura ponendo una singola domanda a risposta aperta:

“quanto è stato facile risolvere il tuo problema?”

Le risposte sono raccolte su una scala da 1 a 7, dove 1 rappresenta il livello più alto di disaccordo e 7 il più basso. Può essere utilizzata anche una scala da 1 a 5.

CES viene calcolato misurando la percentuale di clienti che danno un punteggio di 5 o superiore sul totale di risposte ottenute. Questo dà un'idea di quanto l'azienda abbia reso più facile risolvere il problema.

Il Customer Effort Score è calcolato sommando la % di risposte che va da 5 a 7 su una scala dove 1 è molto difficile e 7 significa molto facile. Idealmente un punteggio percentuale superiore corrisponde ad una maggiore fluidità del servizio. Secondo una ricerca condotta da CEB Global, se la percentuale risulta inferiore al 70%, potrebbe essere importante analizzare i feedback negativi per capire cosa è stato particolarmente di intralcio durante l'esperienza. Sebbene non dia una misura della soddisfazione del cliente, è un ottimo predittore del loro comportamento futuro e della qualità di interazione con il servizio. Grazie ad uno sforzo ridotto del cliente, c'è grande speranza che altri potenziali utenti possano essere attratti

Tuttavia, il punteggio del CES non consente una visione ampia della qualità del servizio e, se non approfondito adeguatamente, rischia di non considerare il motivo per cui i clienti incontrano difficoltà.

Per mantenere l'applicazione a livelli soddisfacenti per il cliente, serve che abbia voglia di utilizzarla e ne rimanga soddisfatto. Il CSAT è l'indicatore più utilizzato nella pratica della Customer Experience. Il suo punteggio medio ne riflette il rapporto tra cliente e servizio.

Tale indice risponde alla domanda:

"Come valuteresti la tua soddisfazione complessiva con il servizio/prodotto ricevuto?"

I visitatori valutano la loro soddisfazione su una scala Likert a cinque (o a dieci) punti.

Il CSAT può successivamente essere calcolato utilizzando diverse formule:



Figura 140 CSAT

MEDIA

I risultati finali vengono sommati e divisi per il numero totale. Avendo, come nel nostro caso, una scala da 1 a 5, il risultato sarà compreso tra questi valori e risulterà tanto più negativo quanto più vicino al valore 1.

Con i risultati così distribuiti viene fuori un punteggio CES di 3,59 su 5.

T2B (Top 2 Boxes)

In questo caso ci si concentra solamente sugli utenti che risultano soddisfatti (4) o molto soddisfatti (5) e tale punteggio si esprime in percentuale da 0% a 100%. In tal caso è facile vedere come il risultato sia 66.7%.

B2B (Bottom 2 Boxes)

Consiste nell'opposto del metodo precedente, ossia prendendo in considerazione visitatori che hanno assegnato punteggi di 1 o 2. Anch'esso espresso in percentuale. Semplice verificare il punteggio di 7.14%

Sempre legato alla soddisfazione del cliente, troviamo l'ACSI (American Customer Satisfaction Index), sviluppato presso l'università del Michigan e rappresenta un'equazione che la valuta prendendone in considerazione la qualità percepita, le aspettative e il valore percepito. L'utente, ricordandosi l'esperienza pregressa, ha determinate aspettative ed è stato studiato come, in presenza di un aumento del valore e della qualità percepita, aumenti anche la stessa soddisfazione.

Ritornando al NPS, non sempre quelli che vengono considerati detrattori sono tali e non sempre quelli che sono considerati promotori lo sono veramente. Può capitare che utenti, pur essendo detrattori, non siano subito invogliati a sconsigliare definitivamente l'utilizzo della piattaforma. Per ovviare a questo problema è nato sul mercato un indice molto vicino al NPS ma che differenzia la tipologia di utente: non avremo più promotori e detrattori ma veri promotori, che risponderanno sempre alla domanda con un punteggio di 9/10 (nel nostro caso ridimensionato a 5) e i veri detrattori che non saranno più coloro che inseriranno un punteggio negativo, ma saranno coloro che daranno un punteggio elevato ad un'altra domanda, ossia "Con quanta probabilità sconsigliaresti questo servizio?" Questa è la funzionalità dell'indice WoMi, il cui risultato sarà dato dalla differenza percentuale dei veri promotori - veri detrattori.

7. Conclusioni

Il lavoro svolto in questa tesi ha consentito di studiare le nuove tecnologie in ambito museale, analizzando il contesto internazionale in cui la piattaforma VASARI si innesta e di sviluppare sistemi di raccolta di feedback da parte degli utenti, che possano essere successivamente utili sia per fornire servizi aggiuntivi per gli operatori museali, sia per valutare la soddisfazione degli utenti nell'utilizzo della piattaforma e poter avere anche degli strumenti concreti per migliorarla.

La raccolta e l'analisi dei feedback ottenuti durante la sperimentazione della piattaforma ha mostrato come essa, innovativa dal punto di vista tecnologico (app multiplatforma e architettura a microservizi), ma soprattutto nel porsi come punto di aggregazione di tutte le realtà culturali presenti sul territorio nazionale, sia stata apprezzata in maniera significativa (pur tenendo conto che la sperimentazione è stata condotta su un numero relativamente basso di realtà museali ma che allo stesso tempo ha comunque toccato un certo numero di utenze attive nelle due realtà e che, decidendo di acconsentire alla sperimentazione dell'app tramite il suo utilizzo, hanno permesso di portare avanti questo lavoro) e si sposa bene con un progetto a lungo termine, in cui il mondo dell'arte sia sempre più vicino e sempre più fruibile dal singolo cittadino.

L'agenda 2030 tra i suoi obiettivi ha quello di potenziare e salvaguardare il patrimonio culturale nel mondo e dare un accesso equo alle risorse presenti. Con il progetto VASARI, piccole realtà museali e centri culturali minori, sconosciuti ai più, potrebbero guadagnare una maggior visibilità ed essere interessati da flussi turistici sempre maggiori.

VASARI, infatti, promuove la creazione di percorsi multisito basati sulla vicinanza geografica di siti minori a siti culturali più noti, in funzione dell'area di azione specificata dall'utenza. In questo modo, al turista giunto in una certa regione per visitare un sito di interesse, la piattaforma VASARI suggerisce di visitare anche altri siti, in linea con le sue aspettative e i suoi gusti, che non sono attualmente interessati dai flussi turistici primari sul territorio italiano.

Così essi possono diventare nuovi centri d'incontro, avvicinare a loro nuovo pubblico e generare nuova economia in territori che ancor oggi vedono il proprio spopolamento per mancanza di lavoro, a favore di una sempre più forte urbanizzazione dei cittadini.

In un circolo virtuoso invece, la redistribuzione dei flussi turistici può dar luogo sia a un ripopolamento di aree sempre più abbandonate dalle nuove generazioni, sia portare a un turismo sempre più sostenibile, che incentivi anche il turismo di prossimità e che ci consenta di guardare con ottimismo al prossimo futuro e alle nuove sfide.

8. Riferimenti

CAPITOLO 1:

- https://www.academia.edu/38000142/Ambienti_Digitali_e_Sviluppo_dell'audience_nei_musei_Digital_environments_and_audience_development_in_museums
- https://www.istat.it/it/files/2019/01/Report-Musei_2017_con_loghi.pdf
- <https://www.agenziacult.it/cultura/musei-istat-nel-2017-oltre-119-mln-di-visitatori-77-sul-2015/>
- <https://eur-lex.europa.eu/EN/legal-content/glossary/open-method-of-coordination.html#:~:text=The%20open%20method%20of%20coordination,introduce%20or%20amend%20their%20laws>
- <https://www.ministeroturismo.gov.it/wp-content/uploads/2021/11/Piano-Strategico-del-Turismo-2017-2022.pdf>
- https://www.beniculturali.it/mibac/multimedia/MiBAC/documents/1481892223634_PST_2017_IT.pdf
- <https://www.ministeroturismo.gov.it/direzione-generale-della-valorizzazione-e-della-promozione-turistica/>
- <http://www.ilturismoitaliano.com/marketing-turistico/strategia-promozione-turismo.php?turismo=finalita-e-strategie>
- <https://www.ateatro.it/webzine/2020/05/27/bp2020-il-piano-strategico-del-turismo-2017-2022-uno-casualita-anche-per-lo-spettacolo/>
- https://travelnostop.com/news/tour-operator/frigerio-viaggi-app_406660
- <https://poloarchivistico.regione.emilia-romagna.it/notizie/piano-triennale-per-la-digitalizzazione-dei-musei>
- <http://musei.beniculturali.it/notizie/notifiche/piano-triennale-per-la-digitalizzazione-e-innovazione-dei-musei>
- <https://www.ilsole24ore.com/art/amit-sood-capo-arts-culture-google-digitalizzo-l-arte-renderla-cool-AE3nJ2qB>
- https://issuu.com/rivista.militare1/docs/la_valorizzazione_digitale_del_patrimoni
- <https://www.lentepubblica.it/ict-e-privacy/google-arts-and-culture-selfie/>
- <https://www.lombardiabeniculturali.it/?nl=1>
- <http://blog.unimc.it/archivisticattiva/condividere-gli-archivi-dai-sistemi-alle-narrazioni/>
- <https://izi.travel/it/help/production/photo-navigation>
- <https://izi.travel/it/help/production/city-audio-tour-main-terms>
- https://connets.di.unimi.it/wp-content/uploads/2021/12/Libro_Bianco_sul_Turismo_4_0.pdf
- <https://trentinostartup.eu/go-muse-al-museo-delle-scienze-di-trento-una-nuova-app-per-la-realtà-aumentata-37bdb87f4916>
- <https://www.ninjamarketing.it/2019/06/22/app-per-musei>
- https://connets.di.unimi.it/wp-content/uploads/2021/12/Libro_Bianco_sul_Turismo_4_0.pdf

CAPITOLO 6:

- https://connets.di.unimi.it/wp-content/uploads/2021/12/Libro_Bianco_sul_Turismo_4_0.pdf
- <https://soluzionimediacom.com/blog/marketing-ricerche-di-mercato/net-promoter-score>
- <https://www.ratenow.it/Article/46/la-guida-compatta-sul-customer-effort-score-ces>
- <https://www.similarweb.com/corp/it/blog/research/business-benchmarking/benchmarking-types>
- <https://www.ratenow.it/Article/44/customer-satisfaction-csat-la-guida-definitiva-2022>

9. Indice delle figure

Figura 1 – Gli attori dell’ecosistema VASARI	8
Figura 2 - Caratteristiche dei principali poli museali	10
Figura 3 - Screenshot dal pitch a potenziali investitori per un round A (https://youtu.be/_U2choAI7WE)	17
Figura 4 Mappa Museo izi.TRAVEL	18
Figura 5 Meccanismo di foto-navigazione	19
Figura 6 Tour sulla mappa - izi.TRAVEL	19
Figura 7 App Ciceros	20
Figura 8 Applicazione web di editing guide e percorsi di Ciceros	20
Figura 9 KeyArt	21
Figura 10 Statistiche sistemi operativi	23
Figura 11 Client-server	25
Figura 12 Tabelle database MySQL - VASARI	25
Figura 13 Attributi database MySQL	25
Figura 14 Dati nel database	25
Figura 15 Dati Utente utili	26
Figura 16 Esempio Nodi Neo4j	26
Figura 17 Dashboard NodeRed	27
Figura 18 Nodi dashboard NodeRed	28
Figura 19 Homepage Grafana	28
Figura 20 Esempio pannelli Grafana	29
Figura 21 Connessione al database MySQL	29
Figura 22 Connessione al database Neo4j	29
Figura 23 Duplicazione Pannello	30
Figura 24 Soglie pannelli	30
Figura 25 Elenco variabili	30
Figura 26 Diversi ruoli su Grafana	31
Figura 27 Scelta framework	36
Figura 28 Scelta template	37
Figura 29 File Ionic	37
Figura 30 Intro questionario Figura 31 Domande questionario	38
Figura 32 Descrizione questionario	39
Figura 33 Campi obbligatori Figura 34 Invio questionario	41
Figura 35 Campi obbligatori Figura 36 Risposta aperta	41
Figura 37 Inserimento dati Utente	44
Figura 38 Login VASARI	45
Figura 39 Aggiornamento dati Utente	46
Figura 40 Menù laterale Figura 41 Homepage	47
Figura 42 Impostazioni	47
Figura 43 Privacy	48
Figura 44 Label ITA	49
Figura 45 Label EN	49
Figura 46 Scelta lingua	49
Figura 47 Questionario interessi	50
Figura 48 Questionario abitudini	50
Figura 49 Cerca percorsi	51
Figura 50 Percorsi predefiniti	51
Figura 51 Risultati percorsi predefiniti	52
Figura 52 Percorso predefinito	52
Figura 53 Dettaglio opere	53
Figura 54 Percorsi attivi/completati	54
Figura 55 Cerca percorsi	54
Figura 56 Percorsi personalizzati	55
Figura 57 Navigazione su mappa	55
Figura 58 Navigazione su mappa	56

Figura 59 Scheda bene culturale.....	56
Figura 60 Feedback opera	57
Figura 61 Audio player.....	58
Figura 62 Collegamenti tematici.....	58
Figura 63 Feedback percorso.....	59
Figura 64 TourMultisite.....	60
Figura 65 Suggerimenti Tour Multisite	60
Figura 66 Tour personali	61
Figura 67 Tour	61
Figura 68 Scheda bene.....	62
Figura 69 Opere marker-based.....	63
Figura 70 Domande chiuse	65
Figura 71 Variabili domande chiuse	65
Figura 72 Stepid domande.....	65
Figura 73 Soglie risultati.....	66
Figura 74 Esempio risposte chiuse per utenti anonimizzati	67
Figura 75 Grafico a torta risposte	67
Figura 76 Esempio risposta generale.....	67
Figura 77 Dati aggregati.....	68
Figura 78 Risultati generali su sezioni.....	68
Figura 79 Esempio risposta singolo utente	68
Figura 80 Esempio risposte sezione 2	69
Figura 81 Esempio risposte sezioni	70
Figura 82 Esempio risposte aggregate.....	70
Figura 83 Istogramma distribuzione risposte	70
Figura 84 Risultato complessivo	71
Figura 85 Suddivisione Target.....	71
Figura 86 Range età.....	72
Figura 87 Nazionalità.....	73
Figura 88 Id Nazionalità.....	74
Figura 89 Tipologia Utente.....	74
Figura 90 Città Utente	74
Figura 91 Anno Nascita Utente	75
Figura 92 Esempio con Nazionalità Afghanistan.....	76
Figura 93 Esempio con Nazionalità Italia.....	76
Figura 94 Scelta Servizi.....	76
Figura 95 Servizi analizzati	77
Figura 96 Esempio dati analizzati	77
Figura 97 Esempio dati analizzati.....	77
Figura 98 Domande aperte	78
Figura 99 Risposte domande aperte	78
Figura 100 Scelta sezione.....	79
Figura 101 Risposte domande aperte.....	79
Figura 102 Risposte domande aperte	79
Figura 103 Esempio risposte	80
Figura 104 Filtro Lingua-Valutazione Sezione 1.....	80
Figura 105 Risultato sezione 2.....	80
Figura 106 Filtro Lingua-Valutazione Sezione 2.	80
Figura 107 Nodi Neo4j.....	82
Figura 108 Nodi singoli Neo4j.....	83
Figura 109 Rappresentazione gobale Neo4j	84
Figura 110 Rappresentazione Neo4j	84
Figura 111 Nodo Oggetto	86
Figura 112 Risposte sul singolo oggetto	87
Figura 113 Risposte sul percorso Visita alla cittadella Nicolaiana.....	87
Figura 114 Risposte sull'oggetto del percorso	87
Figura 115 Risposte medie oggetti del culto nicolaiano	88
Figura 116 Risposte sul percorso il culto nicolaiano.....	88
Figura 117 Path-SIte.....	88

Figura 118 Risposte nel sito Museo Nicolaiano di Bari	89
Figura 119 Risposte medie sul percorso.....	89
Figura 120 Risposte aperte sul percorso.....	89
Figura 123 Voti medi utenti sui percorsi	90
Figura 124 Percentuali Registrazione Utente	90
Figura 125 Voto medio Registrazione Utente	91
Figura 126 Percentuali Creazione Profilo	91
Figura 127 Percentuale Inserimento dati utente	91
Figura 128 Percentuale Ricerca Percorsi	92
Figura 129 Voto medio Ricerca Percorsi.....	92
Figura 130 Percentuale Navigazione su Mappa.....	92
Figura 131 Percentuale Contenuti Extra	93
Figura 132 Percentuale Ricerca Tour.....	93
Figura 133 Percentuale Ricerca Tour(2).....	93
Figura 134 Percentuale Creazione Tour.....	94
Figura 135 Percentuale Percorsi Storyguide/Storyexperience	94
Figura 135 Percentuale Suddivisione Sezioni	94
Figura 136 Percentuale Sezioni.....	94
Figura 137 Neo4j – Visitors/Site	98
Figura 138 Neo4j – Visitors/Site(Object)	98
Figura 139 NPS – Suddivisione utenza.....	99
Figura 140 CSAT	102

10. Indice delle tabelle

Tabella 1 – Testo di presentazione del Piano sul sito web del MIUR.....	14
Tabella 2 Confronto Nativo-Cross-platform.....	24
Tabella 3 SQL – Cypher trovare le tuple.....	33
Tabella 4 SQL – Accesso a un campo, ordine e limite	33
Tabella 5 SQL – Cypher singolo servizio per nome	33
Tabella 6 SQL – Cypher filtra prodotti	34
Tabella 7 SQL – Cypher filtra per più predicati.....	34
Tabella 8 SQL – Cypher unire i servizi ai clienti	34
Tabella 9 SQL – Cypher funzioni di aggregazione.....	35
Tabella 10 Percentuali Registrazione Utente.....	90
Tabella 11 Percentuali Creazione Profilo	91
Tabella 12 Percentuali Ricerca Percorsi.....	91
Tabella 12 Percentuali Ricerca Percorsi (2)	92
Tabella 13 Percentuali Navigazione su Mappa	92
Tabella 14 Percentuali Contenuti Extra	92
Tabella 15 Percentuali Ricerca Tour	93
Tabella 16 Percentuali Ricerca Tour (2)	93
Tabella 17 Percentuali Creazione Tour	93
Tabella 18 Percentuali Percorsi Storyguide/Storyexperience	94
Tabella 19 KPIs	96