

ALMA MATER STUDIORUM · UNIVERSITÀ DI BOLOGNA

---

SCUOLA DI SCIENZE

Corso di Laurea in Informatica per il Management

**GESTIONE DEL PROCESSO DI SVILUPPO SOFTWARE  
PER L'ELABORAZIONE E LA VISUALIZZAZIONE DI  
OPENDATA AMBIENTALI SU PIATTAFORMA MOBILE**

**Relatore:  
Chiar.mo Prof.  
MARCO DI FELICE**

**Presentata da:  
NICOLA PAOLI**

**Sessione II  
Anno Accademico 2013/2014**



*A mio fratello*

*Mauro*



# Introduzione

Questo elaborato nasce come relazione finale della gestione di un progetto di sviluppo in ambito mobile su piattaforma *Android* per l'elaborazione e la visualizzazione di *Open Data* ambientali forniti da *ARPA Emilia Romagna* e relativi a osservazioni sulla qualità dell'aria e meteo.

Parte fondamentale dell'applicazione sono da una parte i dati in formato aperto (quindi *Open Data*) messi a disposizione e, dall'altra, l'usabilità, ovvero la creazione di un valore di quei dati per l'utente.

In fase di sviluppo e di redazione del presente elaborato è nata però la curiosità di approfondire la tematica degli *Open Data*, della loro nascita e delle cause che hanno caratterizzato il loro sviluppo e la loro diffusione. Sorprendentemente, cercando materiale online, mi sono trovato a leggere di *Tim Berners-Lee*, grande sostenitore dei Linked Open Data, nonché ideatore, venticinque anni fa, dello strumento che stavo proprio utilizzando: il *World Wide Web*.

Mi sono quindi chiesto che legame ci potesse essere tra dei dati pubblicati in formato aperto e lo strumento che da vent'anni ha rivoluzionato le relazioni, le comunicazioni, la vita delle persone e delle società. Ho trovato la risposta in ogni singolo cambiamento tecnologico degli ultimi vent'anni: le informazioni. Le informazioni, quindi i dati resi disponibili o meno agli utenti, derivano da una ancora più antica esigenza di catalogare e indicizzare saperi e concetti.

Per questo motivo il presente elaborato sarà diviso in due parti. Nella prima parte si ripercorrerà la storia, le innovazioni e gli sviluppi del *Web* e non solo, con una particolare attenzione al ruolo dei dati e delle informazioni come fonte di innovazione e di sviluppo. Sarà interessante evidenziare anche aspetti legati all'usabilità che, parallelamente alle

informazioni, hanno rivoluzionato il modo di interagire e di elaborare i dati contribuendo alla diffusione della tecnologia per mezzo di una semplificazione dell'utilizzazione degli strumenti di visualizzazione dei contenuti.

Affronteremo quindi gli *Open Data*, dalla loro nascita al loro sviluppo e alla loro diffusione prima in ambito generale, poi approfondendo la tematica degli Open Data ambientali, analizzando anche qualche esempio esistente.

La seconda parte sarà invece dedicata alla gestione del progetto. In prima istanza con una panoramica dei dati a disposizione, dei *dataset* nei quali sono raccolti, della struttura del *WebService* ed infine della vera e propria gestione dell'applicazione mobile dalla definizione dei requisiti e casi d'uso alla progettazione tecnica e di interfaccia, alla successiva implementazione. Seguirà una valutazione del lavoro svolto e i futuri sviluppi.

La fase di progettazione e sviluppo del progetto si è incentrata sulla corretta elaborazione dei dati grezzi per un'ottimizzazione della visualizzazione allo scopo di favorire l'utente grazie ad accorgimenti di usabilità delineati direttamente da *Google* quali *Design Pattern* per l'interfaccia e altre *Best Practice* per connettività, animazioni e storage.

# Indice

Introduzione	i
<b>Parte I</b>	
<b>Open Data. Questi sconosciuti</b>	<b>1</b>
<b>1 I dati fonte di innovazione e sviluppo</b>	<b>3</b>
1.1 Dall'ipertesto al web . . . . .	3
1.2 I motori di ricerca . . . . .	6
1.3 Web2.0: Dinamicità e contenuti . . . . .	8
1.4 I social network e le app . . . . .	9
1.5 Oggi e domani . . . . .	11
<b>2 Gli Open Data</b>	<b>13</b>
2.1 Dai dati ai dati aperti . . . . .	13
2.2 Open Government . . . . .	14
2.2.1 Principi dell'Open Government . . . . .	15
2.2.2 Dall'Open Government agli Open Data . . . . .	16
2.3 Open Data: definizione e significato . . . . .	16
2.3.1 I principi degli Open Data . . . . .	17
2.3.2 Catalogazione degli Open Data . . . . .	19
2.4 Open Data Charter del G8 . . . . .	21
2.5 Qualche esempio di Open Data . . . . .	22
2.6 I Dati ambientali . . . . .	27

---

<b>Parte II</b>	
<b>Gestione del processo di sviluppo</b>	<b>33</b>
<b>3 Idea di progetto</b>	<b>35</b>
3.1 Specifiche di progetto . . . . .	35
3.2 I dati disponibili . . . . .	37
3.2.1 Il servizio . . . . .	37
3.2.2 Datasets . . . . .	38
3.2.3 Fields . . . . .	39
3.2.4 Data . . . . .	40
3.3 Tabella dei prodotti . . . . .	43
<b>4 Processo di sviluppo OpenData ArpaER</b>	<b>45</b>
4.1 Obiettivi, Requisiti e Casi d'uso . . . . .	45
4.2 Progettazione e Implementazione . . . . .	46
4.3 Risultati e valutazione . . . . .	48
<b>Bibliografia</b>	<b>57</b>

# Parte I

## Open Data. Questi sconosciuti

*"Data is brown and boxy and boring, and that's how we think of it, isn't it? Because data you can't naturally use by itself but in fact, data drives a huge amount of what happens in our lives and it happens because somebody takes that data and does something with it."*<sup>1</sup>

*TIM BERNERS-LEE*

---

<sup>1</sup> [1] TED Conference March 2009



# Capitolo 1

## I dati fonte di innovazione e sviluppo

I *dati* hanno avuto un ruolo fondamentale nello sviluppo delle moderne tecnologie e sono stati punti cardine per ricerca e innovazione negli ultimi anni. Questo capitolo fornisce una panoramica sulla loro importanza nelle innovazioni degli ultimi anni e sulla loro attuale rilevanza nella ricerca e nello sviluppo delle grandi aziende che operano nel settore dell'innovazione e nello sviluppo informatico.

### 1.1 Dall'ipertesto al web

Quando si parla di *ipertesti* e collegamenti ipertestuali, si fa chiaramente riferimento all'ipertesto informatico che è stato diffuso negli anni 80 e 90 grazie all'avvento di internet, e successivamente al *Web*.

In realtà il vero significato di ipertesto è "*text which is not constrained to be linear*"<sup>1</sup>(testo che non è costretto ad essere lineare), e deriva da un'antica esigenza con-naturale all'uomo di collezionare informazioni, categorizzarle, organizzarle in strutture fisiche e mentali ed infine indicizzarle per rendervi più facile l'accesso.

Già dagli antichi romani si cercava di soddisfare questa esigenza attraverso studi sull'incremento artificiale della memoria, poi con l'arrivo della stampa si sono adottati strumenti e arrangiamenti grafici e visivi per evidenziare le connessioni tra testi diversi o lontani graficamente.

---

<sup>1</sup>What is HyperText - <http://www.w3.org/WhatIs.html>

La meccanizzazione e l'informatizzazione degli ultimi anni non hanno fatto altro che fornire nuove tecnologie in grado di supportare e migliorare la fruizione delle relazioni, automatizzando i collegamenti e diminuendo notevolmente il tempo impiegato nella loro ricerca.

Il termine *Hypertext* fu coniato da *Ted Nelson*<sup>2</sup> nel 1965, definendolo come insieme di testi e illustrazioni interconnesse in un modo più complesso di quanto potesse essere rappresentato su carta, suggerendo che un tale oggetto, correttamente progettato e gestito, avrebbe potuto avere un grande potenziale per l'istruzione aumentando interesse, motivazione e comprensione per lo studente.

Dagli anni 80 i sistemi ipertestuali escono dai laboratori e dagli studi di ricerca e le aziende iniziano ad interessarsi alla loro commercializzazione. Nel 1987 *Bill Atkinson*, il programmatore della *Apple* che creò la sovrapposizione delle finestre sullo schermo, realizzò *Hypercard*: un software ipertestuale basato su concetti grafici molto semplice da utilizzare che ebbe un grande successo, tanto da diventare un modello per altri software. La *Apple* lo aggiornò fino alla versione *Mac OS9*, e lo ritirò dal mercato a marzo 2004 per la mancanza di compatibilità con l'architettura delle versioni successive dalla *Mac OSX*.

Grazie all'avvento della tecnologia si sono quindi diffusi gli ipertesti così come li conosciamo, con la capacità di gestire informazioni diverse mettendole in relazione e creando collegamenti in un ambiente favorevole e facilmente utilizzabile e consultabile.

Nel 1989 *Tim Berners-Lee* era 34 enne informatico britannico in forza al *CERN* come software engineer. Lavorava in un ambiente stimolante, pieno di persone diverse. Osservò che vi era a disposizione una molteplicità di informazioni all'interno del laboratorio, tutte memorizzate in computer diversi e in documenti tra loro incompatibili.

Se qualcuno avesse avuto bisogno di approfondire un determinato argomento cercando di mettere insieme diverse informazioni da una parte e dall'altra, il percorso era molto

---

<sup>2</sup>[3] ACM 20th National Conference/1965 “Let me introduce the word “hypertext” to mean a body of written or pictorial material interconnected in such a complex way that it could not conveniently be presented or represented on paper.”

complicato: connettersi a macchine diverse, imparare nuovi software, trovare i dati in un qualche formato differente, magari incompatibile.

Da questa frustrazione nel Marzo 1989 scrisse un memorandum in cui proponeva un *Sistema Ipertestuale Globale*.

La sua idea era creare un ipertesto che andasse oltre ai documenti disponibili su un singolo archivio e che permettesse di accedere praticamente a qualsiasi documento immaginabile.

Si trattava di un passaggio innovativo quanto molto astratto in quegli anni. I documenti utilizzati negli ipertesti risiedevano infatti in un unico archivio locale, e non era facile neanche per gli addetti ai lavori immaginare un grande sistema virtuale di comunicazione che collegasse documenti anche molto lontani tra loro.

Per questo motivo inizialmente nessuno diede troppo peso all'idea, se non qualche sviluppatore, e mesi dopo trovò il tempo di scrivere il programma. Scrisse una bozza di un linguaggio *HTML*, definì il protocollo *HTTP* e introdusse il concetto di *URL* per cercare i dati e i documenti.

Scrisse il programma e mise il codice a disposizione di tutti, e nacque così il *WWW* come lo conosciamo noi ora.

## 1.2 I motori di ricerca

Agli inizi degli anni 90 cominciarono a nascere i primi browser, che mostravano pagine web statiche con collegamenti ipertestuali. Nel 1993 il *CERN* rese accessibile il Web al pubblico e da quel momento internet iniziò a popolarsi di documenti pagine web da ogni parte del mondo.

Era uno strumento innovativo ma estremamente semplice e intuitivo. La facilità di creare collegamenti da un documento all'altro non era solo utile per i laboratori di ricerca, ma iniziò ad essere un grande aiuto anche per chi allora aveva la possibilità di accedervi.

Per questa grande diffusione aumentò esponenzialmente il numero di contenuti, e si sentì la necessità di riordinare, catalogare e indicizzare i materiali che erano stati uploadati per consentire agli utenti di cercare facilmente le informazioni di cui avevano bisogno.

Nacquero così i motori di ricerca, e con loro la possibilità di cercare e reperire informazioni tra tutte le pagine memorizzate nei loro database. Lo scopo del motore di ricerca è proprio migliorare la gestione delle pagine web dal punto di vista dei contenuti. Ottimizzare la ricerca e la gestione dei contenuti sul web significa avere la possibilità di accedere a diverse pagine web, a documenti e contenuti diversi tra loro, ma legati da una parola chiave o da un contesto comune.

I primi motori di ricerca furono *Archie* e *Gopher*. Il primo, sviluppato nel 1990 come progetto scolastico alla *McGillUniversity di Montreal* da *Alan Emtage*, memorizzava un archivio (da cui nacque il nome *Archie*, appunto), di pagine e file consultabili e ricercabili attraverso parole chiave. Il secondo fu creato invece l'anno successivo da *Mark McCahill*, uno studente dell'Università del Minnesota che utilizzò un paradigma ipertestuale per cercare riferimenti di testo nei file.

*Archie* e *Gopher* non erano ancora in grado di ricercare con parole del linguaggio naturale. I primi che iniziarono a indicizzare i testi furono prima *Wandex*, nel 1993, il primo motore di ricerca nella forma che conosciamo oggi, poi *WebCrawler*, che l'anno successivo introdusse l'indicizzazione del testo completo dei siti web.

Dal 1993 al 1998 nacquero tutti i più importanti motori di ricerca ad oggi utilizzati, e si diffusero notevolmente grazie alla loro capacità di semplificare la ricerca di contenuti all'interno dei siti web.

Tra i più importanti troviamo *Yahoo!* nato nel 1994 inizialmente come directory (archivio di pagine consultabili), che venne apprezzato in particolar modo per la catalogazione dei siti da parte di redattori e non automaticamente.

Nel 1996 *Larry Page* e *Sergey Brin*, due studenti della *Stanford University*, stavano sviluppando un motore di ricerca chiamato *BackRub*, che utilizzava dei link per stabilire l'importanza delle singole pagine web: essi introdussero il concetto di *ranking di pertinenza*, ovvero più le pagine apparivano nei risultati di ricerca più ottenevano un certo rango.

*BackRub* venne utilizzato sui server della Stanford University per più di un anno, ma con la crescita esponenziale dei dati non riuscirono a mantenerlo all'interno dell'univer-

sità, così furono costretti a distaccarsi da essa e cominciarono a lavorare autonomamente sul progetto.

Cambiarono nome a BackRub e nacque così *Google*, un gioco di parole sul termine *Googol*<sup>3</sup>, espressione matematica per indicare un 1 iniziale seguito da 100 zeri. Termine che rispecchia il loro scopo di organizzare una quantità apparentemente infinita di informazioni sul Web. Ottennero un finanziamento da *Andy Bechtolsheim*, cofondatore della *Sun Microsystems* e nel 1998 crearono la società *Google Inc* e il motore di ricerca *Google*, che sfrutta l'algoritmo *PageRank*<sup>TM</sup> sulla base di quello sviluppato per BackRub per assegnare un peso numerico alle pagine valutandone un determinato rango.

La peculiarità di Google nel farsi largo tra le centinaia di motori di ricerca già disponibili fu, oltre al preciso algoritmo, l'ottimizzazione dell'homepage attraverso un'interfaccia semplice e pulita allo scopo di rendere perfettamente accessibile e visibile all'utente quello che stava cercando: un campo di ricerca per trovare le informazioni.

Risulta quindi evidente come, anche negli anni 90, l'innovazione all'interno del Web sia stata data dalla necessità di migliorare l'accessibilità ai contenuti. Innanzitutto attraverso una ricerca sempre più approfondita per quanto concerne l'aspetto di indicizzazione e ricerca dei dati, e secondariamente, ma non di meno importanza, l'aspetto di usabilità dei motori di ricerca da parte dell'utente.

### 1.3 Web2.0: Dinamicità e contenuti

Fino alla fine degli anni 90 il *Web* ha avuto un grande successo per la sua semplicità e la grande disponibilità di contenuti, pagine e documenti indicizzati e catalogati come in una sorta di grande biblioteca consultabile e reperibile ovunque dagli utenti.

Per questo si iniziò a dare più importanza all'esperienza utente nella navigazione delle pagine web e nell'usufruire dei contenuti disponibili.

Una maggiore interattività e dinamicità la portarono prima i *linguaggi di scripting* lato *client* e i linguaggi di programmazione lato *server*. I primi si rivelarono utili ad

---

<sup>3</sup>[6] - Tratto dalla storia di Google (<https://www.google.it/about/company/history/>)

aumentare le funzionalità dei browser e dell'interfaccia, gli altri furono fondamentali per migliorare e velocizzare l'elaborazione dei dati da parte del server.

Queste soluzioni aprirono la strada per l'utilizzo del web come piattaforma applicativa, che diede il via alla proliferazione dei *Web Service* e alla più approfondita gestione dei contenuti e dei dati.

Se già gli accessi crescevano di giorno in giorno e le informazioni iniziavano a girare più velocemente rispetto ai normali mezzi di comunicazione quando gli utenti potevano consultare quotidianamente notizie, informazioni e tutta la catalogazione presente sui motori di ricerca, con l'avvento di queste nuove innovazioni tecnologiche si sono creati i presupposti per rinnovare ancora una volta il Web rendendolo intrinseco alla vita ed alle relazioni degli utenti.

Si inizia a parlare di *Web 2.0* nel 2004, quando *Tim O'Reilly* ne parlò alla conferenza di *O'Reilly Media*. Il termine indica, in termini informatici di sviluppo software, una evoluzione significativa del progetto Web: dalla prima versione a quella 2.0.

Questa grande evoluzione fa proprio riferimento all'introduzione di applicazioni che portarono un ampio livello di interazione tra siti web e utenti rispetto nate e diffuse negli anni precedenti. E' il caso della diffusione dei *CMS (Content Management System)*, che permisero ad ogni utente di creare, modificare, aggiornare, pubblicare pagine personalizzate a piacimento come i *Blog*, ma anche della sempre più grande disponibilità dei *Forum*, delle *Chat*, dei *Wiki* e delle piattaforme di condivisione. Tutto ciò contribuì innanzitutto a portare l'utente in prima persona nello sviluppo dei contenuti, ma anche a creare nuove comunità di utenti con interessi o bisogni comuni che grazie al Web potevano comunicare, scambiare opinioni e soddisfare esigenze e curiosità di altri in tempi ristretti e in uno spazio virtuale.

Il *Web 2.0* stravolse quindi nuovamente il panorama fino ad allora conosciuto, ed è evidente come i contenuti, le informazioni e i dati siano stati ancora una volta l'essenza del cambiamento.

La nascita di portali come *Wikipedia*, grande enciclopedia online gestita e modificata dagli utenti è la più celebre e completa applicazione del *content management* da parte

degli utenti, nonchè l'emblema dell'innovazione culturale portata dai dati aperti.

## 1.4 I social network e le app

Gli argomenti trattati nel corso di questo capitolo dimostrano come la continua trasformazione del *Web* dalla sua origine ai giorni nostri non sia stata soltanto una trasformazione tecnologica nè una metamorfosi casuale frutto della scoperta di nuove opportunità: ogni singola innovazione all'interno del Web deriva infatti da qualche esigenza ed ha cresciuto e formato nuove necessità. Grazie a questo meccanismo l'esigenza principe, ovvero la catalogazione di documenti in un sistema interoperabile e globale, ha generato la necessità di un'indicizzazione, poi di una migliore formattazione e usabilità fino ad arrivare alla completa ridefinizione del sistema Web da ipertesto a piattaforma comune per lo scambio di informazioni e condivisione.

A partire dai forum, dalle chat e le piattaforme di condivisione già citate nella sezione precedente, il nuovo millennio ha visto nascere l'esigenza di trasferire sul mondo virtuale non solo informazioni limitate ad un determinato ambito di ricerca o di interesse, ma le relazioni e le conoscenze degli utenti del mondo reale. Questo il motivo per cui iniziano a nascere i primi *Social Network*. Il primo è *Friendster*, nel 2002, in cui gli utenti hanno la possibilità di creare un profilo virtuale, stringere amicizia con persone sconosciute sulla base di interessi comuni; con *MySpace*, nel 2003, inizia invece il grande cambiamento, e gli utenti possono personalizzare completamente i loro profili e le loro pagine. Ma è *Facebook*, nato nel 2004, che rivoluzionerà la filosofia che sta alla base dei *social network*, ovvero nel trasferire online le proprie amicizie e relazioni della vita reale e condividere con essi contenuti e informazioni online attraverso gli strumenti offerti dal sito. Successivamente *Twitter*, *Linkedin*, *Google Plus* e gli altri, ognuno con le proprie peculiarità, non farà altro che applicare questa filosofia in diversi ambiti di maggiore interesse.

Se per il *Web 2.0* le persone erano ancora utenti, grazie ai social network gli utenti si stanno trasformando in persone. Più la tecnologia entra nelle nostre vite, più iniziano a scomparire gli *avatar*, i *nickname*, addirittura i *forum*, le *chat* esterne e tutto ciò che ha reso così avanzato il *Web* post rivoluzione.

Nel Gennaio 2007 al *MacWorld di San Francisco*<sup>4</sup>, *Steve Jobs* presentò l'*iPhone*: lo definì un *iPod*, un telefono portatile rivoluzionario e un dispositivo innovativo per la comunicazione Internet. Da quel momento nacquero gli *smartphone*, e con loro un nuovo settore di dispositivi. Essi fornirono al Web la possibilità di entrare ancora più a fondo nella vita degli utenti e nelle loro abitudini: portarono il Web ad essere accessibile davvero ovunque, ma soprattutto a portata di mano. Con essi nacque però anche una nuova esigenza di rendere i contenuti Web ottimizzati sia per quanto riguarda la grandezza del *display* che per la quantità di dati scaricati. Per soddisfare questa necessità, i siti introdussero la predisposizione al *Responsive Design*, in modo da rendere più fruibile la navigazione interna del sito anche da un dispositivo di piccole dimensioni.

Contemporaneamente alla diffusione dei primi *iPhone* vennero poi introdotte le *App*, applicazioni mobili in grado di fornire all'utente quell'ottimizzazione richiesta sia per quanto riguarda l'esperienza utente, sia per il numero di dati scambiati con il server. La rapida diffusione delle *App* risulta una profonda innovazione di internet, in quanto il loro utilizzo diventa parallelo a quello del Web, sostituendo in parte le sue funzioni, ma fornendo all'utente l'immediatezza nel reperire dati e informazioni.

Grazie agli *smartphone* e ai sensori che nel tempo sono stati inseriti (quali fotocamera, microfono, GPS, accelerometro, giroscopio..), le aziende e gli sviluppatori hanno a disposizione informazioni ancora più dettagliate su cui lavorare e di cui usufruire per diversi scopi.

## 1.5 Oggi e domani

La situazione attuale è evoluta nuovamente rispetto agli ultimi anni 2000 e ai primi anni 2010: gli *iPad* hanno creato un nuovo settore, e siamo nel pieno della diffusione dei *tablet*. In più stiamo assistendo ad una campagna di molte aziende verso l'apertura di un mercato degli indossabili, oltre che alla ricerca per quanto riguarda la *domotica* e l'*intelligenza artificiale*.

---

<sup>4</sup>Tratto dal libro *Steve Jobs* di *Walter Isaacson*

Con tutti i dispositivi a disposizione è nata un'ulteriore esigenza, ovvero la possibilità di mettere in relazione questi diversi dispositivi creando un'unico "recipiente" in cui immagazzinare tutti i dati e le informazioni in modo da poterli prelevare da qualsiasi punto d'accesso.

Ad oggi il *Cloud* rappresenta la soluzione a questa necessità. I tanti servizi nati negli ultimi anni permettono di memorizzare i dati in qualche server, per poterli visualizzare e modificare direttamente da un dispositivo. La peculiarità del *Cloud* è proprio potere immagazzinare una notevole quantità di dati in remoto, senza dover memorizzare di volta in volta tutte le informazioni in locale.

Parallelamente ai servizi di storage, le grandi aziende stanno studiando e rilasciando sistemi di *Cloud Computing*, cioè una virtualizzazione dell'elaborazione dei dati in remoto, utile a garantire una performance dei dispositivi mobili ancora più elevata.

Risulta davvero evidente quindi come sin dalle sue origini l'informatica si è interessata ai dati, alla loro catalogazione, indicizzazione e ricerca. E' sorprendente come tutto sia in qualche modo legato a questa antica esigenza di rendere accessibile e rintracciabile la conoscenza, i saperi e le informazioni.

La grande rivoluzione tecnologica degli ultimi anni ha avuto il merito di fornire una soluzione semplice e intuitiva a questa necessità per gli utenti attraverso un sapiente studio dell'usabilità e un rinnovo puntuale e preciso degli strumenti a disposizione.



# Capitolo 2

## Gli Open Data

### 2.1 Dai dati ai dati aperti

La diffusione delle moderne tecnologie del *Web* e delle *App* ha permesso una disponibilità di dati notevolmente ampia per le aziende, creando un valore economico sulla base di informazioni che le persone caricano sui portali o raccolgono con i loro dispositivi.

Il vero valore non nasce dal dato in se e per se, ma dalla sua analisi in relazione ad altri dati. Crea infatti un valore un'analisi di mercato rispetto alle abitudini e alle informazioni delle persone di una determinata area geografica o una ricerca tra gli interessi comuni a più persone. Il valore di queste informazioni per un'azienda che opera in un determinato contesto è fondamentale per delineare nel modo migliore le strategie d'impresa, ma anche a relazionarsi meglio con il cliente.

Più grande è la quantità di dati resa disponibile, più le informazioni saranno dettagliate ed analizzabili. Allo stesso modo, attraverso i dati accessibili via internet, gli utenti possono arrivare ad informazioni in un modo veloce e preciso.

Questa veloce rivoluzione della diffusione delle informazioni ha dato modo alle persone di informarsi e di accrescere il proprio sapere e la propria cultura. E' stata quindi non solo una rivoluzione informatica ma anche culturale, portando nuovi strumenti di comunicazione e di approfondimento.

Questo nuovo ambiente ha creato quindi i presupposti per pensare ad una nuova forma di informazione per quanto riguarda i dati pubblici, fino ad allora soggetti ad una

stretta burocrazia che talvolta rendeva difficile la loro consultazione.

Nel 2003 viene approvata la direttiva europea che individuava nelle informazioni del settore pubblico un'importante materia prima per i prodotti e i servizi imperniati sui contenuti digitali, da riutilizzare per sfruttarne il potenziale e contribuire alla crescita economica e alla creazione di posti di lavoro. La Direttiva invitava pertanto gli Stati membri a favorirne il riuso, incoraggiando gli enti pubblici a rendere disponibili i documenti, creando indici online dei documenti disponibili e provvedendo licenze standard per il riutilizzo

Da allora furono comunque poche le iniziative per la pubblicazione dei dati anche in ambito online. Bisogna aspettare la fine degli anni 2000 per intravedere l'inizio di quella che è diventata la rivoluzione degli *Open Data*, ovvero la disponibilità dei dati aperti delle pubbliche amministrazioni sul Web.

## 2.2 Open Government

Nel gennaio 2009 il presidente degli stati uniti, *Barak Obama*, attraverso il *Memo-randum Transparency and Open Government*<sup>1</sup> dichiarò la creazione di un livello senza precedenti di apertura di governo. L'amministrazione, per garantire la fiducia del pubblico, si sarebbe impegnata ad istituire un sistema di trasparenza, partecipazione pubblica e collaborazione al fine di rafforzare la democrazia e promuovere l'efficienza e l'efficacia del governo. Venne aperto il portale *data.gov* che negli anni è cresciuto enormemente ed ha coinvolto un numero crescente di amministrazioni in tutto il mondo: in Italia nel 2011 venne elaborato un *Vademecum* sugli *Open Data* destinato ad amministratori, dirigenti e dipendenti pubblici, a fornitori e consulenti delle pubbliche amministrazioni e aperto ai contributi di amministrazioni, sviluppatori e associazioni. Nel documento vengono riportati i principi dell'*Open Government* e l'indicazione degli elementi necessari ad avviare il processo di apertura dei dati pubblici.

---

<sup>1</sup>[http://www.whitehouse.gov/the\\_press\\_office/TransparencyandOpenGovernment](http://www.whitehouse.gov/the_press_office/TransparencyandOpenGovernment)

### 2.2.1 Principi dell'Open Government

L'*Open Government* ridefinisce alla base il rapporto tra Pubblica Amministrazione e cittadini, spostando il focus della relazione ad un processo di collaborazione reale, in cui il cittadino partecipa alle scelte di governo.

Si basa su tre Elementi:

***Government should be transparent.***

La trasparenza favorisce e promuove la responsabilità fornendo ai cittadini le informazioni sulle attività dell'Amministrazione. Le Amministrazioni sono quindi invitate a disporre le informazioni in modo da essere facilmente reperibili, riutilizzabili e aperte.

***Government should be participatory.***

La partecipazione dei cittadini alle scelte aumenta l'efficacia dell'azione amministrativa e migliora la qualità delle decisioni dell'Amministrazione. Si invita pertanto a coinvolgere i cittadini nei processi decisionali per contribuire attivamente anche grazie alle tecnologie di comunicazione attualmente disponibili e diffuse.

***Government should be collaborative.***

La collaborazione prevede un coinvolgimento diretto dei cittadini nelle attività dell'Amministrazione, tracciando uno scenario nuovo nelle dinamiche di relazione tra l'Amministrazione e i diretti interessati.

I tratti distintivi dell'*OpenGovernment* appaiono quindi la centralità del cittadino, l'amministrazione partecipata e collaborativa, la trasparenza, l'apertura e la condivisione.

### 2.2.2 Dall'Open Government agli Open Data

Per attuare i principi dell'*Open Government* è necessario mettere il cittadino nelle condizioni di disporre degli strumenti conoscitivi indispensabili per poter valutare le decisioni prese dall'amministrazione.

Tali strumenti sono costituiti essenzialmente da dati, e dalle informazioni indispensabili per la Pubblica Amministrazione per la gestione dei processi che gestisce e dei compiti istituzionali e di servizio.

Mettere a disposizione dei cittadini l'insieme dei dati pubblici in formato aperto rappresenta un passaggio culturale necessario per il rinnovamento delle istituzioni verso un'apertura e una trasparenza a tutti i livelli amministrativi: la trasparenza è un aspetto centrale che stimola e facilita i cittadini ad un controllo continuo e costante sull'operato e sui processi decisionali, mentre la distribuzione aperta e libera da restrizioni di accesso e di riutilizzo è il presupposto base perchè possa svilupparsi un vero e proprio processo di collaborazione tra le istituzioni e i cittadini.

Le politiche e le pratiche di apertura dei dati dell'amministrazione rientrano nel concetto di *Open Data*.

## 2.3 Open Data: definizione e significato

L'Open Data Manual<sup>2</sup> definisce gli *Open Data* come “*dati che possono essere liberamente utilizzati, riutilizzati e redistribuiti, con la sola limitazione - al massimo - della richiesta di attribuzione dell'autore e della redistribuzione allo stesso modo (ossia senza che vengano effettuate modifiche)*”

L'insieme di dati pubblicati prende il nome di *dataset*.

### 2.3.1 I principi degli Open Data

Mentre il concetto di apertura include quello della trasparenza, non è vero il contrario, quindi perchè si possa parlare di *Open Data* non è sufficiente la trasparenza.

L'*Open Knowledge Foundation* delinea il concetto di conoscenza aperta attraverso i seguenti principi:

**Disponibilità e accesso** I dati devono essere disponibili in un formato utile e modificabile, ad un prezzo ragionevole e preferibilmente mediante scaricamento da internet.

---

<sup>2</sup><http://opendatamanual.org/> - Documento redatto dall'Open Knowledge Foundation

**Riutilizzo e redistribuzione** I dati devono essere forniti a condizioni che permettano il riutilizzo e la redistribuzione, con la possibilità di essere combinati ad altre basi di dati.

**Partecipazione universale** Tutti devono essere in grado di usare, riutilizzare e ridistribuire i dati, anche per scopi commerciali, senza alcuna discriminazione.

I dati, per essere considerati aperti in base agli standard internazionali devono essere:

**Completi** I dati devono comprendere tutte le componenti per essere esportati, utilizzati *on-line* ed *off-line*, integrati e aggregati con altre risorse e diffusi in rete.

**Primari** Le risorse digitali devono essere strutturate in modo tale che i dati siano presentati in maniera abbastanza granulare da poter essere utilizzati dagli utenti per diversi scopi, anche integrandoli con altri dati e contenuti in formato digitale.

**Tempestivi** Gli utenti devono poter accedere e utilizzare i dati presenti in rete in modo rapido e immediato con la massimizzazione del valore e dell'utilità derivanti dall'uso di queste risorse.

**Accessibili** Devono essere resi disponibili al maggior numero possibile di utenti senza restrizioni, attraverso il protocollo *HTTP*, senza alcuna sottoscrizione di contratto, pagamento, registrazione o richiesta.

**Leggibili da computer** Devono essere processabili in automatico dal computer per garantire agli utenti la massima libertà di accesso e di utilizzo.

**In formati non proprietari** La codifica deve essere aperta e pubblica, preferibilmente semplice ed maggiormente supportata. Nessuno deve avere il controllo esclusivo dei dati.

**Liberi da licenze che ne limitino l'uso** L'uso, la diffusione o la redistribuzione dei dati aperti non possono essere soggetti a limitazione di licenza.

**Riutilizzabili** Gli utenti devono essere messi in condizione di poter riutilizzare e integrare i dati aperti, fino a creare nuove risorse, applicazioni e servizi di pubblica utilità.

**Ricercabili** In rete devono essere facilmente identificabili grazie a cataloghi e archivi indicizzabili dai motori di ricerca.

**Permanenti** Le peculiarità dei dati aperti devono caratterizzarli per l'intero ciclo di vita degli stessi.

### 2.3.2 Catalogazione degli Open Data

Il *W3C*<sup>3</sup> ha proposto un modello di catalogazione per classificare gli *Open Data* in base alle loro caratteristiche su una scala di valori da 1 a 5 stelle:

(★) **Una stella** é il livello base, costituito da file non strutturati (immagini, documenti come *.doc* oppure *.pdf*). Indica la semplice disponibilità di un'informazione e un dato *online* in un formato qualsiasi, purchè distribuito con licenza aperta, leggibili e stampabili dagli utenti, conservabili e pubblicabili. Tuttavia non rappresentano un formato aperto perchè su di essi non è possibile effettuare alcuna elaborazione.

(★★) **Due stelle** Indica dati strutturati ma codificati con un formato proprietario (es. *Microsoft Excel*). Due stelle indicano, oltre alle possibilità fornite dai dati con una sola stella, la possibilità di effettuare elaborazioni su tali dati, a patto di disporre del software necessario a gestire un file codificato con un formato proprietario. I dati codificati con due stelle non sono ancora in un formato aperto in quanto per elaborarli è necessario un software proprietario. Tuttavia, essendo dati strutturati, possono essere convertiti in dati aperti.

(★★★) **Tre stelle** Questo livello contiene dati strutturati e codificati in un formato non proprietario (es. *csv*). Tre stelle indicano la possibilità di effettuare elaborazioni sui

---

<sup>3</sup> *World Wide Web Consortium*, organizzazione non governativa internazionale che ha come scopo quello di sviluppare tutte le potenzialità del World Wide Web

dati senza esser costretti ad utilizzare software proprietario. E' il formato più semplice di dato aperto.

(\*\*\*\*) **Quattro stelle** Indica dati strutturati e codificati in un formato non proprietario che sono dotati di un *URI (Uniform Resource Identifier)* che li rende indirizzabili sulla rete e quindi utilizzabili direttamente online attraverso l'inclusione in una struttura basata sul modello *RDF (Resource Description Framework)*. Quattro stelle indicano che il singolo dato di un *dataset*, disponibile online in un formato aperto, può essere richiamato attraverso un *URL* specifico. Ciò consente di puntare al dato, o ad un insieme di dati, da un'applicazione ed accedervi dall'interno di un programma che può poi elaborarlo in vari modi.

(\*\*\*\*\*) **Cinque stelle** Indica i dati che vengono definiti *Linked Open Data (LOD)*, ovvero quei dati aperti che, dal punto di vista del formato, presentano anche collegamenti ad altri dataset. In altri termini è possibile collegare dinamicamente tra loro più *dataset*, incrociando informazioni provenienti da fonti diverse, anche gestite da diverse Amministrazioni.

Parlò di Linked Open Data ancora una volta *Time Berners-Lee* che, nel febbraio 2009 alla conferenza *TED* tenutasi a *Long Beach* in California, fece notare come i dati di per sé non sono di immediata applicazione, ma che in realtà determinano moltissime cose nelle nostre vite e che ciò accade perchè qualcuno che prende quei dati ne fa qualcosa. Introdusse il concetto di *Linked Data* non come una serie di dati messi in relazione, ma come un mondo in cui tutti abbiano caricato dei dati sul web, e dunque in cui qualunque informazione immaginabile si potesse ritrovare sul web.

Definì tre regole per un corretto utilizzo dei *Linked Data*:

- la prima una ridefinizione del concetto di *URL* come indicatore non soltanto di documenti ma di cose di cui i documenti parlano, ovvero le persone, i luoghi, i prodotti, gli eventi. Ogni sorta di concetto sarebbe stato individuato attraverso un *URL*;

- la seconda regola è il formato standard dei dati, fondamentali per un riutilizzo da parte di un soggetto interessato ad essi;
- la terza, la capacità dei dati di creare relazioni: “la tal persona è nata a Berlino, Berlino è in Germania”. Ogni dato è relazionato a qualche altro dato e così via.

Sostenne che la cosa davvero importante dei dati è che più cose devi connettere le une alle altre, più i dati diventano potenti.

## 2.4 Open Data Charter del G8

Il 18 giugno 2013 i leader del *G8*, riuniti a Lough Erne in Irlanda del Nord hanno sottoscritto la *Open Data Charter*, ovvero la Carta dei Dati Aperti, in cui vengono definiti cinque principi strategici da adottare nei paesi membri per rendere il proprio patrimonio informativo pubblico aperto *by default* al fine di incrementare la qualità e la quantità dei dati pubblicati, nonché le possibilità di riuso dei dati stessi. I cinque principi di base per guidare i governi all’apertura dei dati sono:

- *Open By Default*: i dati delle amministrazioni devono essere aperti perchè di pubblico dominio;
- *Quantità e Qualità dei dati aperti*: i dati pubblicati devono essere aggiornati, comprensibili ed accurati. Le informazioni necessitano di essere complete, chiare e possibilmente descritte;
- *Accessibilità per tutti*: dove possibile bisogna cercare di rilasciare i dati in formato aperto per permettere a chiunque di utilizzare il maggior numero di dati possibili;
- *Rilascio dei dati per migliorare la Governance*: la trasparenza e la standardizzazione dei dataset e la loro condivisione con altri paesi del mondo aiuta a trarre un beneficio comune;
- *Rilascio dei dati per promuovere l’innovazione*: i dati pubblicati hanno uno scopo di incoraggiamento per sviluppatori di applicazioni, per le organizzazioni e per le generazioni future nel creare innovazione e sviluppo.

## 2.5 Qualche esempio di Open Data

A partire dalla direttiva sull'*Open Government* di Obama, sono dati e si sono diffusi numerosi portali e siti web con l'obiettivo di raccogliere le informazioni in formato aperto per poi renderle disponibili al pubblico.

**Data.gov** Il primo vero portale a rendere disponibili i dati e le informazioni in formato aperto fu il sito *data.gov*. Lanciato nel maggio 2009 da *Vivek Kundra*, *CIO* (*Chief Information Officer*) dell'amministrazione pubblica statunitense, allo scopo di dare un seguito alla direttiva sull'*Open Government di Obama*. L'obiettivo principale fu raccogliere in un unico portale tutte le informazioni rese disponibili dagli enti statunitensi in formato aperto.



Figura 2.1: Gli argomenti trattati sul portale statunitense *data.gov*, aggiornati a Settembre 2014

**DBPedia** Uno dei primi esempi di *Linked Open Data* citato proprio da *Tim Berners-Lee* nella *TED Conference* del 2009 è *DBPedia*, strumento ideato da *Chris Bizer* della *Freie Universitat di Berlino* che notò nei riquadri di *Wikipedia*, l'enciclopedia online, una notevole quantità di informazioni e dati interessanti. Scrisse quindi un programma che

estrapola questi dati e li mette in un insieme di dati linkati sul web, che ha chiamato *DBPedia*. In questo modo, cercando un'informazione all'interno di *DBPedia*, si hanno a disposizione altri insiemi di dati contenenti quell'informazione, interconnessi tra loro. Quindi cercando un'informazione particolare, si finirà per recuperare anche tutte queste altre informazioni.



Figura 2.2: Le relazioni create da DBPedia, mostrate da da *Tim Berners-Lee* alla *TED Conference* nel 2009

**OpenStreetMap** La potenzialità dei *Linked Open Data* è la grande portata di informazioni e di contenuti che possono essere creati con il contributo di tutti. *Open Street Map* è un progetto collaborativo finalizzato a creare mappe a contenuto libero nel mondo con la prospettiva di incoraggiare la crescita, lo sviluppo e la diffusione dei dati geospaziali disponibili, utilizzabili e condivisibili da chiunque.

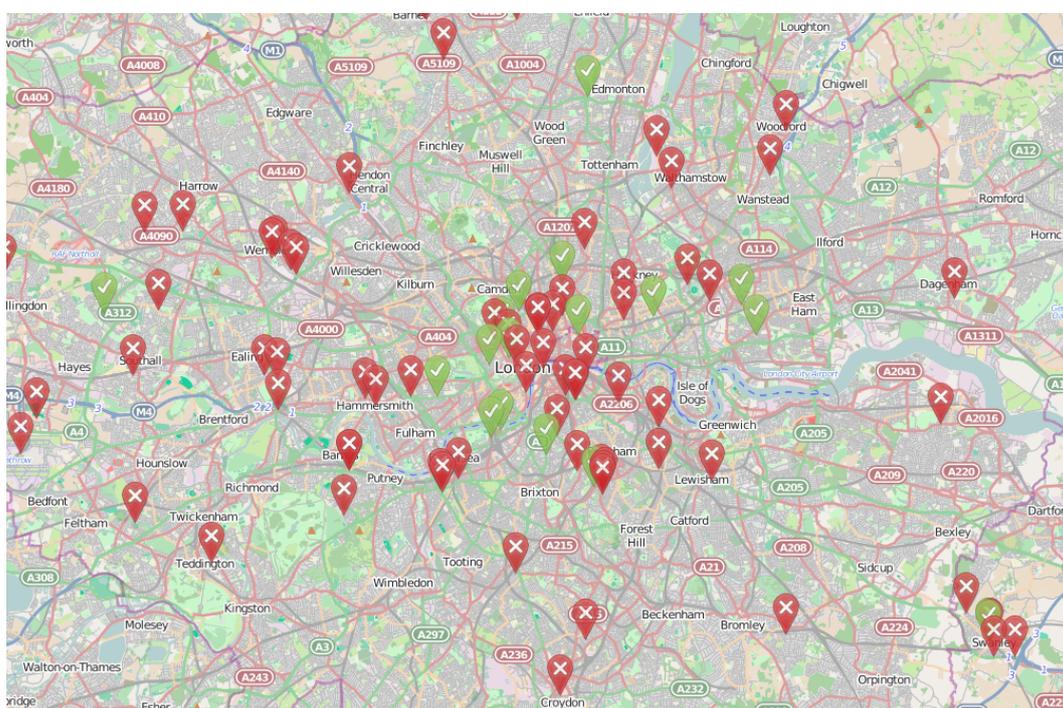


Figura 2.3: Mappa di Londra con le modifiche degli utenti - Settembre 2014

**Dati.gov.it** Dopo l'introduzione del portale da parte dell'amministrazione statunitense, le amministrazioni pubbliche di tutto il mondo si mossero nella stessa direzione per rendere disponibili i dati e le informazioni pubbliche ai cittadini in formato aperto. Nell'Ottobre 2011 anche in Italia venne lanciato il portale *dati.gov.it* nell'ottica di un processo di gestione degli Open Data italiani, raccogliendo in un dataset aggiornato periodicamente i dati catalogati sul sito, rendendoli interpretabili attraverso un'infografica.

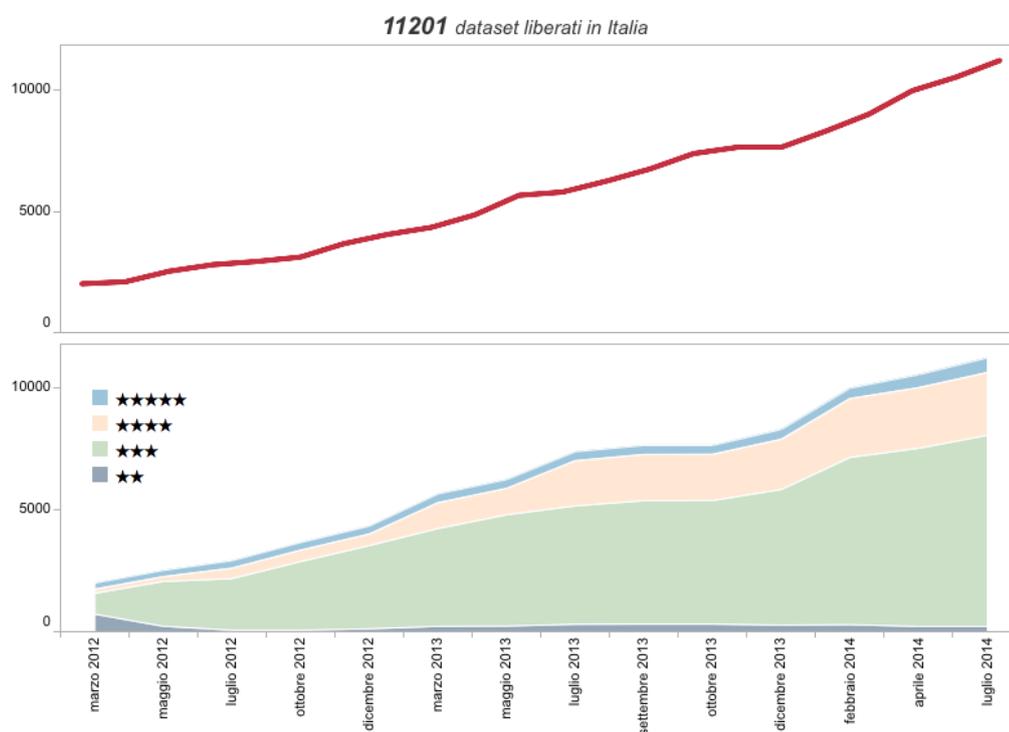


Figura 2.4: Infografica sul numero di dataset liberati in Italia, e la loro ripartizione sulla base del *Modello a 5 stelle* di *Tim Berners-Lee* - Aggiornamento Settembre 2014

**Istat** Attualmente in Italia l'ente che ha rilasciato il maggior numero di dataset consultabili (720) risulta essere l'*Istat*, che mette a disposizione dei cittadini, delle imprese e delle istituzioni i risultati delle rilevazioni sui vari aspetti economici, sociali, territoriali e ambientali. Informazioni di base per operare indagini, elaborazioni e successive analisi

per migliorare la selezione dei campioni e per conoscere il territorio e comprenderne le dinamiche. I dati sono disponibili all'indirizzo <http://dati.istat.it>.

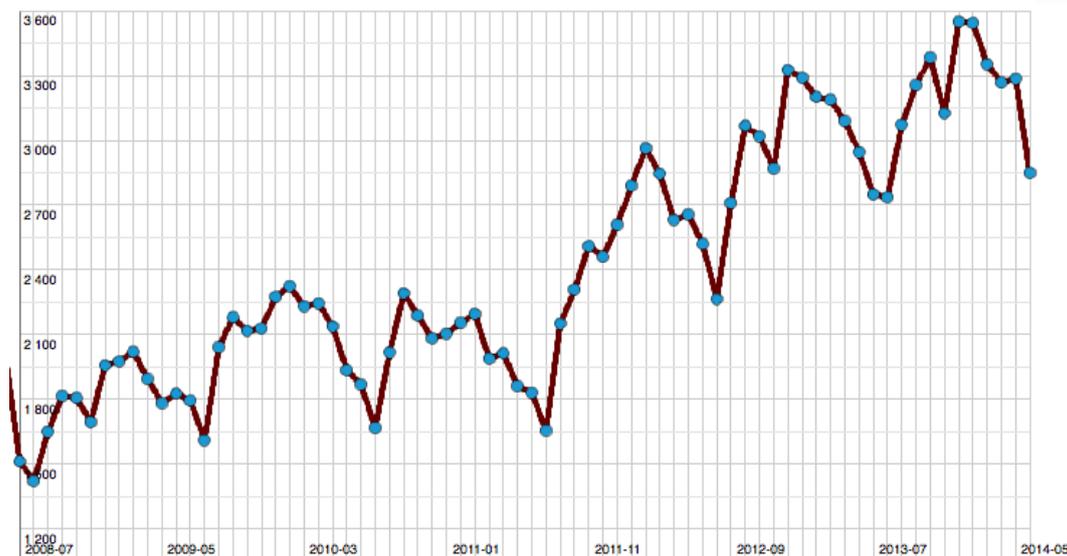


Figura 2.5: Infografica sul numero di disoccupati in Italia di età maggiore ai 15 anni. (in migliaia) - Aggiornamento Settembre 2014

**Comune di Bologna** Sempre dai dati ricavati sul portale [data.gov.it](http://data.gov.it) è evidente come le amministrazioni regionali, provinciali e comunali siano sempre più attive e interessate al rilascio in formato aperto dei dati e delle informazioni disponibili. Il comune di Bologna ha rilasciato ad oggi 591 dataset, secondo solo al comune di Firenze con 610 insiemi di dati distribuiti. Bologna raccoglie le informazioni sulla piattaforma <http://dati.comune.bologna.it>.

Se il vero valore dei dati nasce dal riutilizzo che se ne fa, è interessante andare a curiosare i diversi servizi che sono nati grazie a questi dati. Un esempio, sulla base dei dati rilasciati dal comune di Bologna, è l'applicazione per android *VeloBO*<sup>4</sup>, sviluppata nel 2012 da *Matteo Gabella*<sup>5</sup>. *VeloBO* permette di visualizzare le piste ciclabili nell'area

<sup>4</sup>disponibile sul *Google Play* all'indirizzo <https://play.google.com/store/apps/details?id=com.matteogabella.velobo&hl=it>

<sup>5</sup><http://www.stranigiorni.com>

urbana di Bologna e le 24 postazioni per il noleggio delle bici pubbliche sfruttando i dati sulle piste ciclopedonali forniti dal portale Open Data del comune di Bologna <sup>6</sup>

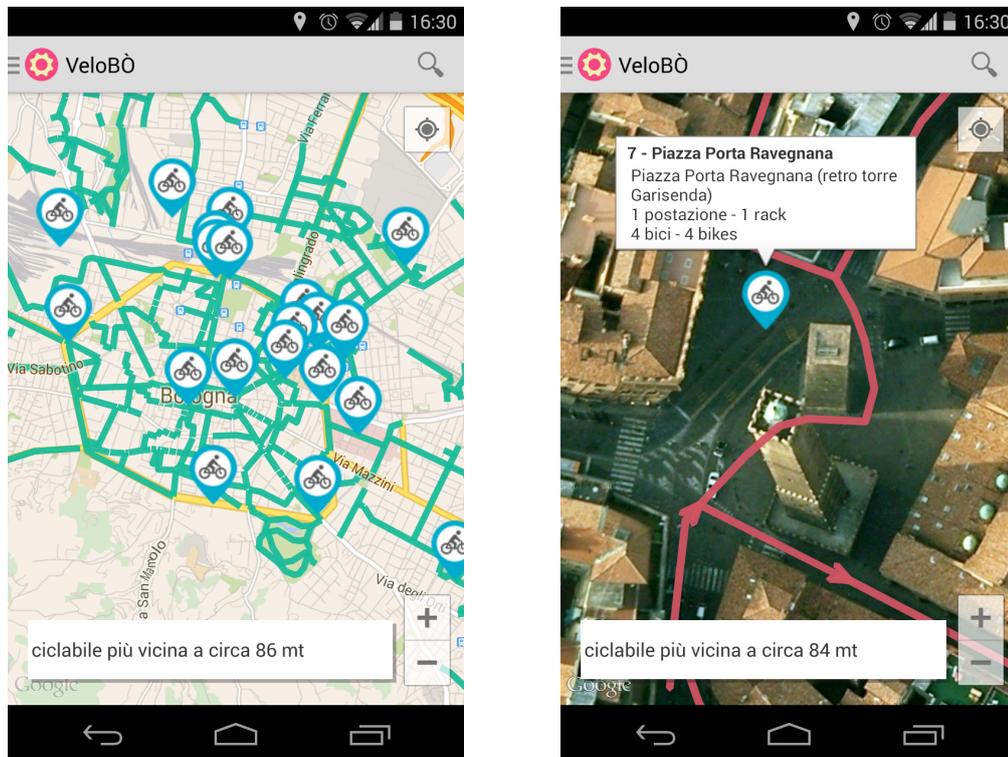


Figura 2.6: Screenshots dell'applicazione *VeloBO'*

## 2.6 I Dati ambientali

Nella sezione precedente si è evidenziato come i dati aperti siano fondamentali per lo studio e l'analisi applicati a diversi ambiti di interesse. I governi e le pubbliche amministrazioni, l'economia, la cultura, l'educazione e la ricerca sono stati attuatori e promotori dell'*Open Government* e degli *Open Data*, creando prospettive importanti per la diffusione degli stessi e permettendo ai cittadini e alle imprese nuove forme di confronto e partecipazione, nonché il riuso delle informazioni del settore pubblico.

<sup>6</sup><http://dati.comune.bologna.it/node/249>

Anche il settore ambientale ha sfruttato le innovazioni tecnologiche degli ultimi anni sia per quanto riguarda la raccolta delle informazioni che la diffusione e la comunicazione dei dati. Con il grande sviluppo del Web i dati meteorologici e quelli relativi alla qualità dell'ambiente hanno avuto una maggiore visibilità e utilizzo da parte delle persone. La diffusione delle Applicazioni ha permesso poi ai cittadini una ulteriore partecipazione diretta nella creazione delle informazioni e nell'interagire con esse. Il rilascio dei dati aperti ha poi permesso a sviluppatori, aziende, organizzazioni e chiunque avesse un'idea di come riutilizzarli, di creare applicazioni e servizi sulla base delle informazioni ambientali messe a disposizione, e quindi di creare un valore aggiunto sul dato generando informazione, conoscenza, trasparenza nei processi amministrativi e nei servizi per il cittadino.

I dati ambientali risultano tra quelli di più alto interesse per le persone poichè rappresentano e descrivono una serie di fattori riconducibili alla salute e al benessere. Sono state create numerose applicazioni per la loro visualizzazione, ne riportiamo alcuni esempi:

**AirCheck** Lo scopo di *AirCheck* è fornire informazioni aggiornate sulla qualità dell'aria in Svizzera e nel Principato del Liechtenstein a livello informativo, suggerendo comportamenti da assumere a scopo preventivo.

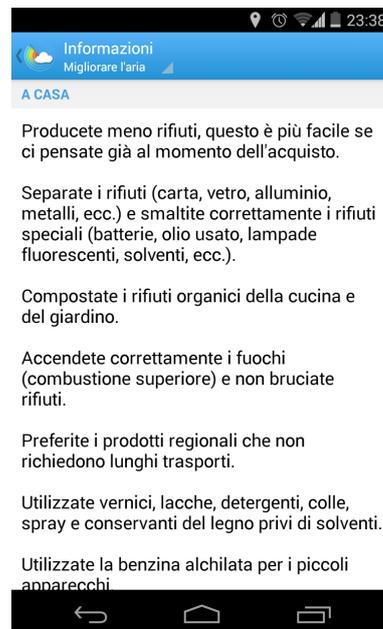
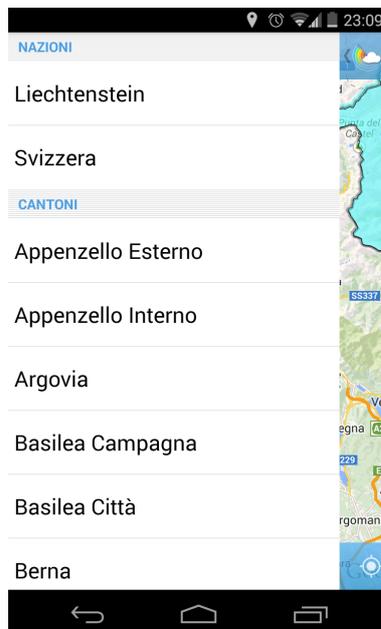
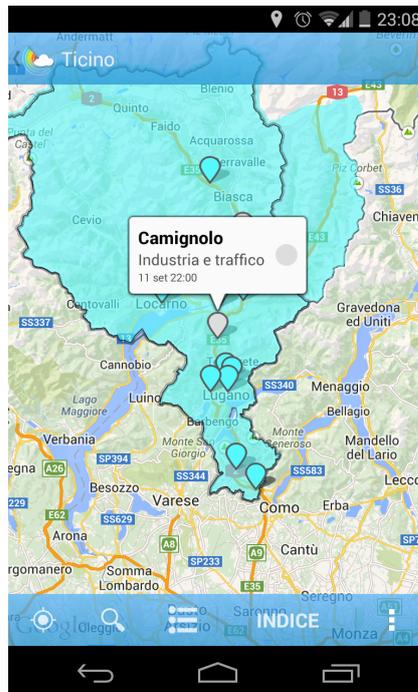


Figura 2.7: Screenshots dell'applicazione *AirCheck*

**Arpat** L'Agenzia Regionale per la Protezione Ambientale della Toscana ha sviluppato un'applicazione di visualizzazione di dati ambientali a livello regionale.



Figura 2.8: Screenshots dell'applicazione Arpat

**ArpaUmbria** Un altro esempio di dati ambientali regionali è l'applicazione della *Agenzia Regionale per la Protezione Ambientale dell'Umbria*.

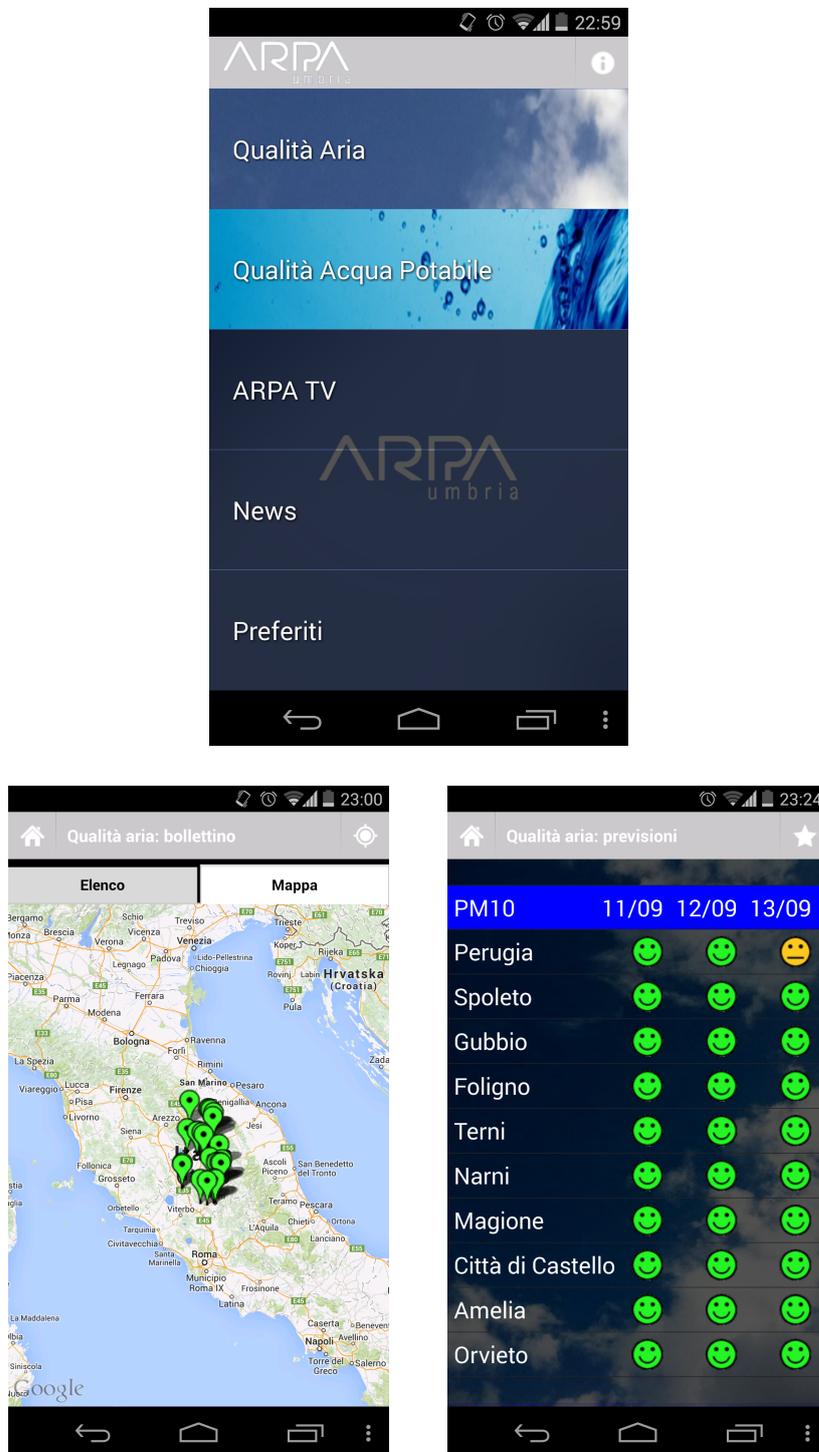


Figura 2.9: Screenshots dell'applicazione *ArpaUmbria*

## Parte II

### Gestione del processo di sviluppo

*"Troverò qualcosa da mettere anche qui.*

*I promise."*

*NICOLA PAOLI*



# Capitolo 3

## Idea di progetto

### 3.1 Specifiche di progetto

*OpenData ArpaER* è un'applicazione mobile sviluppata su piattaforma *Android* che permette di visualizzare i dati ambientali forniti, in formato aperto, dall'*ARPA (Agenzia Regionale per la Protezione Ambientale)* relativi alla regione Emilia Romagna.

Questi dati sono stati rilasciati da poco, pertanto necessitano di una fase di sperimentazione e di testing per la verifica della veridicità e della conformità degli stessi prima di essere resi totalmente pubblici e quindi correttamente disponibili per il riuso. Il progetto *OpenData ArpaER* nasce proprio a questo scopo.

Obiettivo secondario, ma non di minore importanza, è quello di fornire un servizio. *OpenData ArpaER* si mette infatti dalla parte dell'utente nell'elaborazione e nella visualizzazione dei dati. Lo fa in due modi:

- innanzitutto con la sua stessa natura, essendo un applicativo sviluppato su piattaforma mobile, nasce per essere utilizzato da persone e utenti in modo dinamico, comodo e veloce. La caratteristica fondamentale delle applicazioni infatti, come analizzato nella prima parte di questo elaborato, è esattamente la capacità di rendere fruibili e rintracciabili le informazioni in modo semplice ovunque se ne abbia la necessità.

- attraverso l'ottimizzazione, lo studio e lo sviluppo di un'applicazione sulla base dell'utente, che implica un maggiore sforzo e attenzione nell'individuare, durante la fase di sviluppo, i bisogni e le necessità che sorgono nell'utilizzo dell'applicazione. L'implementazione non ottimizzata crea infatti frustrazione nell'utente, rendendolo meno propenso all'utilizzo del programma, perdendone quindi di interesse non sentendosi in armonia con esso.

I dati a disposizione sono, come buona norma per i dati aperti, in formato grezzo, ovvero non di semplice comprensione, ma codificati in base ad uno standard internazionale. Nel caso specifico i dati sono codificati in *GRIB*<sup>1</sup>, standard della *WMO* (*World Meteorological Organization*), comunemente utilizzato per i dati ambientali e meteorologici.

E' stato fornito, sempre da *Arpa*, un *postprocessor* a livello server che traduce questi dati in formato *JSON* rispondendo alle richieste con i dati tradotti, quindi più facilmente elaborabili ed interpretabili dall'applicazione, riducendone di molto i consumi e favorendo le prestazioni.

L'ottimizzazione di OpenData ArpaER non riguarda infatti soltanto l'usabilità grafica, ma cura anche altri aspetti non meno importanti dell'esperienza utente quali la durata della batteria, la connessione utilizzata, il tempo di attesa e la disponibilità offline dei dati già visualizzati in precedenza.

OpenData ArpaER è anche un modo per sensibilizzare l'utente alla grande importanza degli Open Data per le persone e per la libera informazione all'interno della società. I dati forniti da Arpa Emilia Romagna sono infatti parte integrante di un grande processo di sviluppo internazionale che sta avvenendo in questi anni grazie al rilascio dei dati pubblici in formato aperto, liberamente accessibili e riutilizzabili da chiunque.

---

<sup>1</sup>*GRIB* *General Regularly-distributed Information in Binary form*

## 3.2 I dati disponibili

Come specificato in precedenza, i dati disponibili sono al momento ancora in fase di sperimentazione. Questa parte vuole essere una guida all'utilizzo del servizio esistente ai fini di facilitare il riuso da parte di sviluppatori e di persone interessate alle informazioni in formato aperto messe a disposizione da Arpa Emilia Romagna.

I dati sono disponibili all'indirizzo <http://opendata.arpa.emr.it>, e attualmente consultabili attraverso la piattaforma web ArkiWeb<sup>2</sup>, realizzata dall'Arpa Emilia Romagna.

### 3.2.1 Il servizio

Il servizio messo a disposizione da Arpa si basa sull'indirizzo <http://opendata.arpa.emr.it/services/arkiweb/>

Le principali richieste disponibili sono tre, e sono riportate nella seguente tabella:

<b>Richiesta</b>	<b>Metodo</b>	<b>Descrizione</b>
/dataset	GET	Richiede la lista dei dataset disponibili
/fields	GET	Richiede la lista dei campi disponibili per un determinato dataset
/data	GET	Richiede la lista dei dati di un determinato dataset, selezionabili dai campi di quel dataset

Tabella 3.1: Principali richieste del servizio Open Data dell'Arpa

---

<sup>2</sup>ArkiWeb - <http://opendata.arpa.emr.it/arkiweb/>

### 3.2.2 Datasets

#### Richiesta

Per richiedere la lista dei dataset disponibili, è necessario fare una richiesta all'indirizzo

<http://opendata.arpa.emr.it/services/arkiweb/datasets/>

#### Risposta

La risposta sarà in questo formato:

```
{
  "datasets": [
    {
      "id": "airquality-observations",
      "name": "airquality-observations",
      "description": "air quality observations",
      "bounding": "POLYGON ((12.648369999999999 43.8438099999999977,
        10.9271899999999995 44.1512200000000021,
        10.4310399999999994 44.3007100000000023, ... ))",
      "allowed": true,
      "postprocess": [
        "json"
      ]
    },
    ...
  ]
}
```

I parametri di risposta sono:

**id:** id del dataset

**name:** name del dataset

**description:** descrizione del dataset

**bounding:** margini del dataset nel formato WKT<sup>3</sup>

**allowed:** true se l'utente può accedere ai dati

**postprocess:** lista dei *postprocessor* disponibili.

### 3.2.3 Fields

Una volta scelto, è opportuno richiedere i metadati disponibili per il dataset desiderato.

#### Richiesta

La richiesta dei *fields* si effettua all'indirizzo <http://opendata.arpa.emr.it/services/arkiweb/fields/> e richiede un parametro:

**datasets[ = ]** [id del dataset scelto]

#### Risposta

La risposta sarà così strutturata:

```
"fields": [  
  {  
    "type": "area",  
    "values": [{...},...,{...}]  
  },  
  {  
    "type": "product",  
    "values": [{...},...,{...}]  
  }  
],  
"stats": {
```

---

<sup>3</sup>Well-known text - Linguaggio per rappresentare oggetti di geometria vettoriale su una mappa

```
"b": [2014,1,1,1,0,0],  
"e": [2014,9,13,0,0,0],  
"c": 1117464,  
"s": 35868300  
}  
}
```

In cui nella prima parte (**fields**) vengono visualizzate le tipologie di metadati disponibili del dataset:

**type** tipologia di metadato

**values** la lista dei metadati disponibili per ogni tipologia

Nella seconda parte (**stats**) sono allocati i metadati generali del dataset:

**b** (*begin*) data di inizio

**e** (*end*) data di fine

**c** (*count*) numero dei dati presenti

**s** (*size*) dimensione in *byte* del dataset

### 3.2.4 Data

I dati dei *dataset* sono selezionabili in base ai *fields* richiesti.

#### Richiesta

Per richiedere i dati si effettua una richiesta all'indirizzo  
<http://opendata.arpa.emr.it/services/arkiweb/data/>

Richiede tre parametri:

**datasets**[ =] [id del dataset scelto]

**postprocess**= [tipo di formattazione scelta tra quelle disponibili per ogni dataset]

**query=** [query per selezionare solo alcune tipologie di dati in base ai metadati disponibili.]

### Query .

Le *query* cambiano in base al *dataset* scelto, ma mantengono la stessa struttura così formata:

[*chiave*] : [*valore*]; [*chiave2*] : [*valore2b*]or[*valore2a*];

Di seguito un esempio di query relative ai tre dataset analizzati per lo sviluppo del progetto:

#### Dataset **Air Observation:**

```
reftime: < = 2014-01-01 01:00:00, <= 2014-07-17 00:00:00;
area:VM2,2000003 or VM2,2000219 or VM2,5000065;
product:VM2,10008 or VM2,10009 or VM2,10010 or VM2,10020
```

#### Dataset **Erg5:**

```
reftime: >= 2013-01-01 00:00:00, <= 2014-08-16 00:00:00;
area:GRIB:Ni=60,Nj=40,latfirst=43642500,latlast=45397500,
lonfirst=9133525,lonlast=12853475,tn=0;
level:GRIB2S,1,0,0;
origin:GRIB2,200,255,8,255,91;
proddef:GRIB:tod=0;
product:GRIB2,200,0,0,0;
run:MINUTE,00:00;
timerange:Timedef,0s,0,1h
```

#### Dataset **Meteo Observations:**

```
reftime: >= 2013-06-13 01:00:00, <= 2014-08-16 15:00:00;
area:VM2,1 or VM2,7;
product:VM2,85 or VM2,86
```

## Risposta

La struttura della risposta è la seguente:

```
{
  "type": "FeatureCollection",
  "features": [
    {
      "type": "Feature",
      "geometry": {
        "type": "Point",
        "coordinates": [
          11.35056,
          44.52
        ]
      },
      "properties": {
        "lon": 1135056,
        "lat": 4452000,
        "datetime": "2014-07-20T01:00:00Z",
        "level_t1": 103,
        "level_v1": 1800,
        "level_t2": null,
        "level_v2": null,
        "trange_pind": 0,
        "trange_p1": 0,
        "trange_p2": 3600,
        "network": "generic",
        "bcode": "B12101",
        "value": 298.15
      }
    }
  ],
  ...
}
```

Il parametro **geometry** indica le coordinate geospaziali della rilevazione ricevuta.  
Il parametro **properties** indica le proprietà della rilevazione:

**lon** longitudine in formato intero

**lat** latitudine in formato intero

**datetime** la data e l'ora della rilevazione

**level** parametri relativi al luogo della rilevazione

**trange** parametri relativi al tempo di rilevazione

**network** indice interno di rilevazione

**bcode** codice del prodotto

**value** valore della rilevazione

Questa struttura è valida per tutti i dataset attualmente disponibili.

### 3.3 Tabella dei prodotti

Di seguito una tabella che riporta i prodotti costruita durante la fase di progettazione dell'applicazione OpenData ArpaER:

<b>BCode</b>	<b>Prodotto</b>
B15193	Biossido di Azoto
B15194	Ozono
B15195	Polveri sottili
B15196	Monossido di Carbonio
B15197	Biossido di Zolfo
B15198	Particolato fine
B15199	Ossido di Azoto
B15236	Benzene
B10004	Pressione
B11001	Direzione del vento
B11002	Velocità del vento
B12101	Temperatura dell'Aria
B13003	Umidità relativa
B13011	Precipitazioni totali
B14198	Radiazioni solari
B10007	Altezza
B14021	Radiazioni solari totali
B13031	Evaporazione
B13212	Bagnatura fogliare

Tabella 3.2: Tabella di relazione tra i codici e i relativi prodotti

## Capitolo 4

# Processo di sviluppo OpenData ArpaER

Il processo di sviluppo di OpenData ArpaER è stato svolto in diverse fasi. Nella fase iniziale si sono delineati gli obiettivi e i requisiti principali, poi si sono analizzate le applicazioni mobili per la visualizzazione dei dati ambientali già presenti sul mercato definendo quindi i possibili scenari d'uso. Successivamente nella fase di progettazione è stata strutturata l'architettura informativa dell'applicazione e la logica del sistema, in cui sono emerse alcune problematiche relative all'elaborazione dei dati. Durante la fase di implementazione si è dato largo spazio all'usabilità dell'applicazione studiando una migliore interazione con l'utente attraverso dettagli grafici e animazioni.

### 4.1 Obiettivi, Requisiti e Casi d'uso

L'obiettivo principale dell'Applicazione è visualizzare i dati aperti sperimentali forniti dall'Arpa Emilia Romagna al fine di verificarne la correttezza e la conformità.

Lo scopo dell'applicazione è rendere un servizio all'utente permettendogli di visualizzare questi dati in modo semplice e immediato attraverso l'utilizzo dei dispositivi mobili.

Si sono quindi definiti i requisiti di OpenData ArpaER:

- la visualizzazione dei dati relativi alle osservazioni sulla qualità dell'aria e meteorologiche
- la visualizzazione delle informazioni attraverso una mappa interattiva
- la possibilità di filtrare i dati in base ad un determinato indice
- la possibilità di trovare informazioni relative ai prodotti visualizzati
- la rappresentazione grafica dell'andamento di un determinato indice
- la traduzione chiara e immediata dei contenuti da parte dell'utente

Attraverso OpenData ArpaER l'utente potrà quindi avere sempre a disposizione le informazioni ambientali nel territorio regionale visualizzandone la qualità e monitorandone l'andamento.

## 4.2 Progettazione e Implementazione

Il primo passaggio della fase di progettazione si è svolto a partire dall'analisi dei dati disponibili che, essendo in formato grezzo, hanno richiesto un lungo lavoro di ricerca per poter garantire una fedele traduzione ed un'ottima comprensione per l'utente finale.

La successiva costruzione dell'architettura del progetto è cominciata dalla progettazione del database, strutturato su 5 tabelle in cui vengono memorizzati i dataset, le aree e i prodotti per ogni dataset, gli indirizzi e i singoli dati. Inizialmente l'idea era costruirlo in modo da contenere tutti i parametri dei dati in una grande tabella, poi, per garantire un tempo di elaborazione minore, si è optato per una memorizzazione diretta del dato ricevuto.

La progettazione della logica interna all'applicazione è avvenuta contestualmente allo sviluppo dell'usabilità, continuamente testato e migliorato per favorire i comportamenti dell'utente. A questo proposito si è cercato di rendere chiara la navigazione tra le finestre, di inserire animazioni che favorissero la semplicità di utilizzo e limitassero i problemi di latenza dovute ad elaborazioni troppo lunghe.

Già da subito, per esempio, ci si è resi conto come il tempo di risposta del server potesse influenzare notevolmente l'applicazione ritardando la ricezione delle informazioni. Per questo dall'inizio si è reso necessario un modo per limitare questo problema, aggiungendo ai requisiti la presenza di una *ProgressBar* personalizzata.



Figura 4.1: ProgressBar personalizzata

In questo senso si è scelto un layout grafico anche sulla base dell'esperienza utente su altre applicazioni, quindi adottando pattern grafici standard e di semplice comprensione.



Figura 4.2: Dettagli dell'app OpenData ArpaER

Anche altre funzioni sono state pensate per ottimizzare l'usabilità e la comprensione degli utenti. Un esempio sono i markers utilizzati per la mappa, e i pulsanti dell'interfaccia.

La parte implementativa è stata veloce e precisa, frutto di un buon lavoro nella fase di progettazione e di un approfondimento dettagliato delle *Best Practices* di Android.



Figura 4.3: Alcuni markers utilizzati in OpenData ArpaER, utilizzati per indicare il livello di qualità dell'aria

Per quanto riguarda la connessione e l'elaborazione dei dati si sono utilizzati degli *AsyncTask* per permettere di lavorare in *Thread* differenti.

E' stata inserita la libreria *MPChartLib*<sup>1</sup> per ottenere la possibilità di mostrare un grafico interattivo permettendo la rappresentazione dell'andamento dei dati in un certo periodo di tempo.

### 4.3 Risultati e valutazione

L'attuale versione di *OpenData ArpaER* (di cui in seguito riportiamo qualche screenshot) permette di visualizzare due dataset tra quelli forniti da Arpa, ovvero la qualità dell'aria e le osservazioni meteorologiche.

L'intenso lavoro svolto e lo studio dell'esperienza utente nei dettagli hanno permesso di migliorare continuamente l'usabilità e la semplicità della navigazione. Grazie alla mappa e ai grafici i dati si rivelano maggiormente comprensibili agli occhi dell'utente; le animazioni contribuiscono a rendere l'applicazione familiare a chi la utilizza.

---

<sup>1</sup><https://github.com/PhilJay/MPAndroidChart/tree/master/MPChartLib>

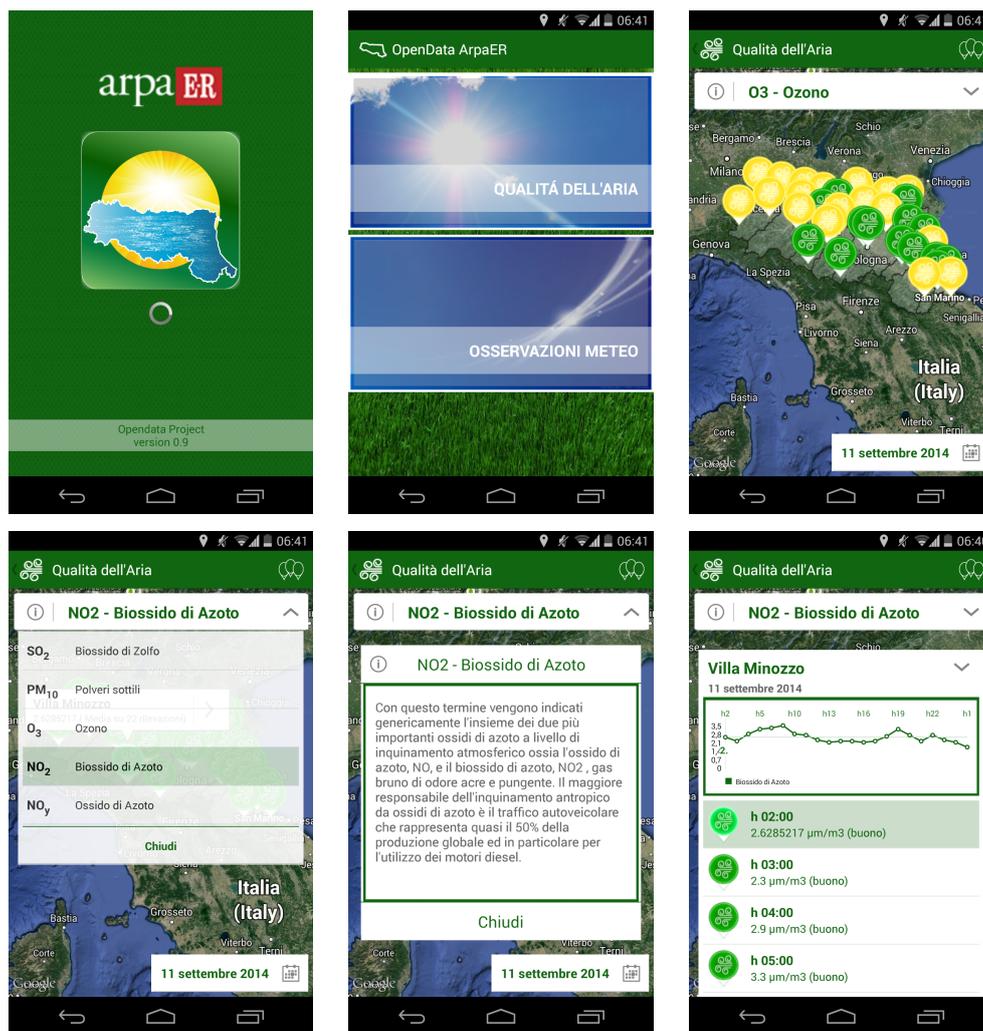


Figura 4.4: Alcuni screenshot di *OpenData ArpaER*



# Conclusioni

Questo progetto di tesi è stato un'ottima esperienza per entrare in contatto con persone interessanti e con un ambito che prima non conoscevo particolarmente, ma anche un'occasione per mettere alla prova le mie capacità misurandomi con la gestione di un progetto al di fuori dell'ambito accademico.

Si è rivelato altrettanto formativo, nell'approfondire una tematica legata al progetto, scoprire come i dati siano stati la fonte delle innovazioni e dello sviluppo della società moderna, e capire come ancora oggi siano uno degli strumenti di potere più temuti nel panorama internazionale.



# Elenco delle figure

2.1	Gli argomenti trattati sul portale statunitense <i>data.gov</i> , aggiornati a Settembre 2014 . . . . .	22
2.2	Le relazioni create da DBPedia, mostrate da da <i>Tim Berners-Lee</i> alla <i>TED Conference</i> nel 2009 . . . . .	23
2.3	Mappa di Londra con le modifiche degli utenti - Settembre 2014 . . . . .	24
2.4	Infografica sul numero di dataset liberati in Italia, e la loro ripartizione sulla base del <i>Modello a 5 stelle</i> di <i>Tim Berners-Lee</i> - Aggiornamento Settembre 2014 . . . . .	25
2.5	Infografica sul numero di disoccupati in Italia di età maggiore ai 15 anni. (in migliaia) - Aggiornamento Settembre 2014 . . . . .	26
2.6	Screenshots dell'applicazione <i>VeloBO'</i> . . . . .	27
2.7	Screenshots dell'applicazione <i>AirCheck</i> . . . . .	29
2.8	Screenshots dell'applicazione <i>Arpat</i> . . . . .	30
2.9	Screenshots dell'applicazione <i>ArpaUmbria</i> . . . . .	31
4.1	ProgressBar personalizzata . . . . .	47
4.2	Dettagli dell'app OpenData ArpaER . . . . .	47
4.3	Alcuni markers utilizzati in OpenData ArpaER, utilizzati per indicare il livello di qualità dell'aria . . . . .	48
4.4	Alcuni screenshot di <i>OpenData ArpaER</i> . . . . .	49



# Elenco delle tabelle

3.1	Principali richieste del servizio Open Data dell'Arpa . . . . .	37
3.2	Tabella di relazione tra i codici e i relativi prodotti . . . . .	44



# Bibliografia

- [1] TED Conference - March 2009 - [https://www.ted.com/talks/tim\\_berners\\_lee\\_on\\_the\\_next\\_web/transcript?](https://www.ted.com/talks/tim_berners_lee_on_the_next_web/transcript?)
- [2] Transparency And Open Government - Memorandum for the Heads of Executive Departments and Agencies - [http://www.whitehouse.gov/the\\_press\\_office/TransparencyandOpenGovernment](http://www.whitehouse.gov/the_press_office/TransparencyandOpenGovernment)
- [3] A File Structure for The Complex, The Changing and the Indeterminate - Ted Nelson - ACM 20th National Conference/1965 - <http://rogerclarke.com/II/Nelson-1965.pdf>
- [4] Una storia dell'ipertesto - Andrea D'Alessandro - <http://areeweb.polito.it/didattica/polymath/ICT/Htmls/Argomenti/Appunti/StoriaIpertesto/StoriaIpertesto.htm>
- [5] Short History of Early Search Engines - The History Of SEO - [http://www.thehistoryofseo.com/The-Industry/Short\\_History\\_of\\_Early\\_Search\\_Engines.aspx](http://www.thehistoryofseo.com/The-Industry/Short_History_of_Early_Search_Engines.aspx)
- [6] La nostra storia nei dettagli - Google - <https://www.google.it/about/company/history/>
- [7] Information Management: A Proposal - Tim Berners-Lee, CERN - March 1989, May 1990 <http://www.w3.org/History/1989/proposal.html>
- [8] Direttiva Europea - [http://archivio.cnipa.gov.it/site/it-IT/Attivit\\_-Archivio\\_storico/Riuso/Riuso\\_dei\\_dati\\_pubblici/La\\_direttiva\\_europea/](http://archivio.cnipa.gov.it/site/it-IT/Attivit_-Archivio_storico/Riuso/Riuso_dei_dati_pubblici/La_direttiva_europea/)

- [9] Portale dati.gov.it - <http://www.dati.gov.it/content/voglio-capire>
- [10] Istat - <http://www.istat.it/it/istituto-nazionale-di-statistica/attività/rilevazioni-ed-elaborazioni>
- [11] Steve Jobs - Walter Isaacson - Mondadori 2004
- [12] Keep it Simple - Hartmut Esslinger - Arnoldshe Art Publishers

# Ringraziamenti

Ringrazio il Relatore Marco di Felice per la gentilissima disponibilità e serietà. Con lui ringrazio Stefano, Emanuele e i ragazzi dell'Arpa Emilia Romagna per la collaborazione.

Un grazie ai miei genitori che da sempre mi hanno sostenuto e creduto in me. Un grazie a chi mi ha accompagnato in questo percorso, a chi mi ha incoraggiato, a chi mi ha aiutato, a chi mi ha sorriso.