

POLITECNICO DI TORINO  
Dipartimento Interateneo di Scienze, Progetto e Politiche del Territorio  
Corso di Laurea Magistrale in  
PIANIFICAZIONE TERRITORIALE, URBANISTICA E PAESAGGISTICO-AMBIENTALE  
Anno Accademico 2017/18



J. MELFI  
218286

# IL CONTRIBUTO DEGLI OPEN DATA NEI GIS PER LA PIANIFICAZIONE TERRITORIALE: CONFRONTI OPERATIVI TRA LE FONTI UFFICIALI E L'INFORMAZIONE GEOGRAFICA VOLONTARIA



Alberto Di Gioia  
Relatore

Josephine Melfi  
218286



## **POLITECNICO DI TORINO**

Corso di Laurea Magistrale in  
PIANIFICAZIONE TERRITORIALE, URBANISTICA  
E PAESAGGISTICO – AMBIENTALE

Anno Accademico 2017/2018

Dipartimento Interateneo di Scienze, Progetto e  
Politiche del Territorio

# **IL CONTRIBUTO DEGLI OPEN DATA NEI GIS PER LA PIANIFICAZIONE TERRITORIALE:**

confronti operativi tra le fonti ufficiali e  
l'Informazione Geografica Volontaria

Relatore: Prof.re Alberto **Di Gioia**

Laureanda: **Josephine Melfi**



## INDICE

|                                                                                                     |    |
|-----------------------------------------------------------------------------------------------------|----|
| <b>Introduzione</b>                                                                                 | 5  |
| Obiettivi                                                                                           | 5  |
| Articolazione del lavoro                                                                            | 6  |
| Risultati attesi                                                                                    | 6  |
| <b>Premessa</b>                                                                                     | 9  |
| <b>I Parte: I dati geografici volontari e i dati ufficiali nella pianificazione territoriale</b>    |    |
| <b>1. Volunteered Geographic Information (VGI) &amp; Social Media Geographic Information (SMGI)</b> | 11 |
| 1.1. Citizen Science & Citizen Sensors                                                              | 17 |
| 1.2. Citizen Observatory                                                                            | 19 |
| 1.3. Crowdsourcing & Crowd Mapping                                                                  | 21 |
| 1.4. GIS & WebGIS                                                                                   | 24 |
| 1.5. Download dati                                                                                  | 26 |
| 1.5.1. OpenStreetMap                                                                                | 27 |
| 1.6. Qualità ed attendibilità dei dati                                                              | 31 |
| 1.6.1. Metodi per la valutazione della qualità                                                      | 33 |
| 1.6.2. Protocollo Vector Data                                                                       | 37 |
| <b>2. La normativa dei dati geografici ufficiali</b>                                                | 41 |
| 2.1. Livello Europeo                                                                                | 41 |
| 2.2. Livello Nazionale                                                                              | 48 |
| <b>3. National Mapping Agency &amp; VGI</b>                                                         | 53 |
| 3.1. Azioni europee di Networking Scientifico                                                       | 53 |
| 3.1.1. COST IC1203                                                                                  | 54 |
| 3.1.2. COST TD1202                                                                                  | 56 |
| 3.1.3. VGI_Slam                                                                                     | 59 |
| 3.2. Esperienze di utilizzo di VGI                                                                  | 60 |
| 3.2.1. Livello Internazionale                                                                       | 60 |

|                                                                                            |     |
|--------------------------------------------------------------------------------------------|-----|
| <b>Il Parte: I dati geografici nella pianificazione territoriale</b>                       | 79  |
| <b>4. Digital divide e individuazione delle aree di studio</b>                             | 81  |
| 4.1. Digital divide                                                                        | 81  |
| 4.2. Casi studio                                                                           | 85  |
| 4.2.1. Area 1 Torino                                                                       | 87  |
| 4.2.2. Area 2 Milano                                                                       | 92  |
| 4.2.3. Area 3 Bologna                                                                      | 96  |
| 4.2.4. Area 4 Roma                                                                         | 100 |
| 4.2.5. Area 5 Bari                                                                         | 104 |
| 4.2.6. Area 6 Potenza                                                                      | 108 |
| 4.2.7. Area 7 Reggio Calabria                                                              | 110 |
| <b>5. Confronto tra dati di OpenStreetMap e dati ufficiali</b>                             | 115 |
| 5.1. Test                                                                                  | 115 |
| 5.2. Criteri di valutazione dei Database territoriali                                      | 116 |
| 5.3. Matrice descrittiva del download dei geoportali ufficiali                             | 120 |
| <b>6. Area 1 Torino</b>                                                                    | 121 |
| <b>7. Area 2 Milano</b>                                                                    | 129 |
| <b>8. Area 3 Bologna</b>                                                                   | 137 |
| <b>9. Area 4 Roma</b>                                                                      | 145 |
| <b>10. Area 5 Bari</b>                                                                     | 151 |
| <b>11. Area 6 Potenza</b>                                                                  | 157 |
| <b>12. Area 7 Reggio Calabria</b>                                                          | 163 |
| <b>13. Risultati</b>                                                                       | 169 |
| 13.1. Matrici di confronto dei casi studio                                                 | 169 |
| 13.2. Matrice di valutazione finale tra VGI e Dati Ufficiali e carte di sintesi valutative | 182 |
| <b>14. Conclusioni</b>                                                                     | 193 |
| <b>Appendice</b>                                                                           | 197 |
| <b>Allegato 1 – Matrici descrittive dei dati VGI e dei Dati Ufficiali</b>                  |     |
| <b>Allegato 2 – Carte di sintesi dei Temi 1 – 2 – 3</b>                                    |     |
| <b>Riferimenti bibliografici</b>                                                           | 223 |
| <b>Riferimenti sitografici</b>                                                             | 226 |

## Introduzione

Nel nuovo millennio la conoscenza geografica ha vissuto una rivoluzione tecnologica e culturale che ha portato alla modifica delle tempistiche e delle modalità, non solo della diffusione ma anche della produzione di informazioni geografiche e di rappresentazioni cartografiche.

Qualsiasi utente oggi può partecipare alla creazione di contenuti, può modificare dati e informazioni, può combinare dati provenienti da fonti diverse per produrne di nuove.

E' il fenomeno della Voluntereed Geographic Information, VGI (Goodchild,2007) che ha guadagnato progressivamente credibilità nei media e nel mondo accademico, dove numerosi progetti sono stati avviati per analizzarne vantaggi e svantaggi, tra questi i più diffusi sono incentrati sull'analisi del famoso OpenStreetMap (OSM), sul quale si focalizza anche la presente ricerca, un'iniziativa finalizzata alla mappatura del globo ed alla diffusione open-source dei relativi dati cartografici.

Il mondo dei VGI oggi si aggiunge al mondo della Authoritative Geographic Information (AGI) e capire come questi si relazionano ha scaturito l'interesse della ricerca.

Entrambi i due mondi si stanno evolvendo ma a velocità diverse, se il primo si evolve ad una velocità pari a 100, il secondo si sta evolvendo ad una velocità pari a 10.

Ciò non significa che VGI sia migliore dei dati ufficiali ma appartengono ad una sfera diversa con delle caratteristiche intrinseche che di seguito verranno analizzate.

Un elemento non trascurabile nella comprensione dei VGI è l'evidenza che molto spesso i contenuti informativi geografici forniti dagli enti ufficiali (amministrazioni provinciali, comuni, catasto, Protezione Civili, ecc.) sono difficilmente accessibili; è proprio in questo caso che avviene la relazione tra i due mondi, infatti, la notevole quantità di dati geografici volontari, i quali sono molto aggiornati rispetto ai dati ufficiali e ad una scala di dettaglio approfondita, in alcuni casi rende obsoleti e superati i dati ufficiali i quali restano comunque autorevoli.

## Obiettivi

L'obiettivo della seguente tesi è comprendere se esistono dei punti di incontro tra il mondo dei dati geografici volontari (VGI) e il mondo dei dati ufficiali, che relazione c'è tra di essi e cosa ne deriva dall'uso combinato delle due fonti di dati.

I dati geografici volontari possono quindi essere utilizzati per completare la disponibilità di informazioni ufficiali? Questo è il quesito che ci si è posti e che ha motivato la presente ricerca.

Il coinvolgimento attivo dei "*citizen as sensors*" (Goodchild,2007) di cui si parlerà approfonditamente, potrebbe aprire prospettive entusiasmanti per un ampio numero di

soggetti, tra cui gli enti pubblici, che potrebbero beneficiarne arricchendo i data set geografici poiché VGI può fornire sia conoscenze esperienziali dalle comunità locali sia conoscenze esperte da parte di professionisti in un approccio bottom-up.

## **Articolazione del lavoro**

Il lavoro della seguente tesi è articolato in due parti, una parte teorica nella quale vengono confrontati i due mondi dell'informazione geografica, quello dei VGI e quello dei dati ufficiali, con una valutazione delle caratteristiche intrinseche dell'una e dell'altra fonte di dati e una inerente a progetti che la Commissione Europea ha finanziato per comprendere, attraverso una serie di studi, in cui si sono cimentate molte agenzie di mappatura europee, se i dati geografici volontari possano effettivamente essere utilizzati nell'ambito della pianificazione territoriale.

Nella seconda parte, pratica, al fine di dare una struttura al lavoro di confronto non è stata eseguita un'analisi solo sull'accessibilità ai portali ma una simulazione all'uso dei test per ogni caso studio utilizzando sia i dati VGI sia i dati ufficiali. Una volta fatti i test si potrà così valutare il livello di impatto nei lavori di pianificazione.

Le analisi sono state effettuate a livello nazionale e su scale diverse per comprendere le differenze territoriali presenti sul territorio italiano determinate dal fenomeno del digital divide. E' stata fatta una selezione qualitativa legata alle caratteristiche dei comuni e dei rispettivi geoportali: i casi sono stati scelti verificando la presenza al loro interno di una certa quantità di dati utili alla pianificazione, lavoro che ha portato alla scrematura di casi del tutto carenti e, viceversa ha determinato l'ottenimento di casi rappresentativi di varie realtà.

Sono stati pensati tre test di livelli diversi: il primo, di livello descrittivo, è relativo alla percentuale delle aree verdi del comune, pensato per una ipotetica partecipazione a smart city; il secondo, di un livello più approfondito, legato all'aspetto dei servizi considerando il bacino di utenza delle scuole; e il terzo relativo ai servizi territoriali ed ai punti di interesse, un patrimonio ricco da analizzare, per realizzare una carta turistica.

I test confluiranno in delle interpretazioni di sintesi legate a delle matrici, carte e valutazioni il più possibile oggettive.

## **Risultati attesi**

Il lavoro di confronto ha fatto emergere le differenze di metadattazione dei dati ufficiali dei vari casi studio, le lacune che questi hanno e proprio in merito a queste, la seguente ricerca vuole verificare se i dati geografici volontari possano contribuire all'informazione geografica ufficiale ed essere realmente utili alla pianificazione territoriale

Le informazioni geografiche volontarie sono una ricchezza senza precedenti, resa disponibile ai pianificatori per supportare la progettazione, l'analisi spaziale e il processo decisionale. Questa tendenza potrebbe favorire notevoli innovazioni nelle metodologie di pianificazione urbana e regionale.

Le premesse consentono di immaginare uno scenario futuro in cui l'informazione geografica può essere aggiornata di continuo ed a costo zero e ciò potrebbe rivoluzionare il ruolo del pianificatore.



## Premessa

Il mondo dei dati VGI e dei dati ufficiali si stanno evolvendo a velocità diverse ma non si è ancora cercato di capire come confluiscono soprattutto nella pianificazione territoriale. OpenStreetMap fino a 10 anni fa non poteva essere utilizzato se non per avere dei grafi utili ad un analista dei dati della mobilità, mentre oggi si hanno i dati relativi alle fontanelle e ai sentieri della collina di Torino. E' cambiata la scala di definizione del dato e la specificità.

Nel caso dei dati ufficiali ci sono alcuni momenti in cui vi sono delle deficienze del settore pubblico nella costruzione dei dati, o mancano gli strumenti, oppure ci sono dei geoportali che hanno delle carenze, cosa succede? L'un mondo sopperisce all'altro.

La rivoluzione tecnologica, distinzione tra hardware e software, ha toccato anche molto l'aspetto hardware, che però non è il tema della tesi ma c'entra con il tema dei *citizen as sensors*, va di pari passo per alcuni dati con la diffusione tecnologica, dove ho meno apparecchiature ovvero ho digital divide ho meno dati di conseguenza.

Relativamente ai due mondi, dei VGI e dei dati ufficiali, da un lato si ha lo sviluppo di geoportali quali OpenStreetMap, che verrà trattato successivamente, dall'altro tra tutte si ricorda la direttiva INSPIRE che regola a livello comunitario il funzionamento dei dati ufficiali, di cui si parlerà in seguito.

Oggi ci si trova di fronte ad una serie di problemi:

- la difficile accessibilità ai dati, molto spesso infatti le informazioni non sono disponibili poiché non si dispone delle autorizzazioni necessarie per accedere al servizio del geoportale; oppure non si ha la possibilità di scaricare i dati ma solo la visualizzazione di questi su mappe on-line;
- la consistenza temporale del dato spesso è obsoleta, infatti vi sono dati molto vecchi; da questo punto di vista, per i dati VGI c'è sempre un'attenzione diretta al dato, *qui e ora*, ciò rende più obsoleti i dati ufficiali che non sono aggiornati;
- un altro problema è relativo ai formati digitali, in alcuni casi i dati non sono facilmente utilizzabili in ambiente GIS, ma sono da rielaborare.

Poste le suddette questioni, nel seguente elaborato, come anticipato prima si cerca di capire come la pianificazione si scontra con queste problematiche, sono messi a confronto i dati ufficiali, che hanno i suddetti problemi e i dati geografici volontari, i quali stanno diventando universalmente accessibili ma anche riconosciuti, infatti ci sono intere categorie di soggetti interessati ai VGI.

La tesi utilizzerà dei test per capire, in modo pragmatico, dove si possono trovare informazioni utili e cosa si potrebbe fare, si cercherà di capire come funziona questo scontro tra mondi.

Nel territorio italiano esistono già dei casi in cui confluiscono i due mondi: è il caso di 5T, ente che gestisce i sistemi tecnologici e i servizi per la mobilità a Torino e in Piemonte, mentre i geoportali del comune di Bologna e della città metropolitana di Reggio Calabria utilizzano come basemap OpenStreetMap.

L'obiettivo del seguente elaborato è capire come può funzionare il lavoro del pianificatore territoriale quando attinge al mondo dei dati ufficiali e a quello innovativo e ancora poco esplorato dei VGI, facendo un confronto operativo tra i risultati che verranno prodotti.

## **I Parte: I dati geografici volontari e i dati autorevoli nella pianificazione territoriale**

L'informazione geografica volontaria si differenzia dall'informazione geografica convenzionale per le fonti, le tecnologie per acquisirla, i metodi e le tecniche per lavorarci. Di seguito vengono messi a confronto il mondo dei dati generati dagli utenti e quello dei dati ufficiali per comprendere le differenze e le relazioni tra le due diverse fonti di dati e capire come questi possano essere utilizzati nella pianificazione territoriale.

### **1. Volunteered Geographic Information (VGI) & Social Media Geographic Information (SMGI)**

Fino alla fine del secolo scorso la comunicazione sul web è stata unidirezionale: gli utenti potevano soltanto fruire dell'informazione fornita dai siti web. Con lo sviluppo del Web 2.0, invece, questo rapporto è diventato bilaterale: gli utenti possono partecipare a dibattiti sui forum, commentare articoli, creare blog. Così il Web 2.0 ha anche concesso a un vastissimo numero di utenti la possibilità di creare e condividere dati geografici digitali, favorendo la nascita di una nuova corrente che ha preso il nome di Neogeography. Se la cartografia tradizionale metteva al centro gli esperti, la Neogeography è certamente utente-centrica. L'informazione geografica non è più centralizzata, ma messa a disposizione degli utenti, sono essi stessi a fornire il dato spaziale e a condividerlo. La loro partecipazione, promossa dal Web 2.0, insomma, ha portato a una democratizzazione della disciplina. Anche i GIS hanno subito quindi una Wikificazione: un numero sempre più grande di amatori e appassionati contribuiscono alla creazione di mappe.

La mappatura e la raccolta di dati territoriali sono due attività che sono radicalmente cambiate da domini principalmente professionali ad un maggior coinvolgimento del pubblico. Questo cambiamento è avvenuto a seguito di notevoli progressi tecnologici nell'ultimo decennio. Ciò include la possibilità di creare contenuti in modo più semplice tramite il Web 2.0, la proliferazione di dispositivi mobili in grado di registrare la posizione delle funzionalità e di accedere a immagini satellitari e mappe online. (See et al. 2016)

La letteratura descrive questo fenomeno usando una moltitudine di termini, che sono emersi da diverse discipline; alcuni si concentrano sulla natura spaziale dei dati come le informazioni geografiche volontarie (VGI) e la *neogeography*, mentre altre hanno un'applicabilità molto più ampia, ad esempio, il *crowdsourcing*, la *citizen science* e *users*

*generated content*, per citarne solo alcuni. Nonostante le loro differenze, questi termini vengono spesso utilizzati in modo intercambiabile per catturare la stessa idea di base del coinvolgimento dei cittadini nell'esecuzione di varie attività relative alla scienza dell'informazione geografica.

Oggi si parla sempre più spesso di Smart City, un concetto che non può prescindere da una stretta collaborazione tra cittadino e Pubblica Amministrazione nella gestione dei processi decisionali in ambito urbano.

Il cittadino deve prendere coscienza che è contemporaneamente attore e spettatore nell'ambito del territorio in cui vive, per cui la sua interazione fattiva e propositiva con le strutture preposte al controllo e alla gestione del territorio può garantirgli servizi migliore e più efficienti nella fruizione del bene comune.

Le informazioni geografiche digitali sono una ricchezza senza precedenti resa disponibile ai progettisti per supportare la progettazione, l'analisi spaziale e il processo decisionale. Questa tendenza potrebbe favorire notevoli innovazioni nelle metodologie di pianificazione urbana e regionale.

Le opportunità per l'innovazione e lo sviluppo delle pratiche di pianificazione emergono dalla valanga di informazioni geografiche, le tecnologie Web 2.0 messe a disposizione del pubblico più vasto. Le nuove tecnologie (dispositivi mobili, App, GIS) e la rete (internet) possono giocare un ruolo fondamentale in questo processo di integrazione (Massa, Campagna, 2014).

Parlando di dati geografici, negli ultimi anni i due livelli (uso personale-collettivo) hanno sviluppato interessanti interazioni, collegate da un lato alla diffusione di portali geografici dedicati ai cittadini ed agli utilizzatori di base, dall'altro alla diffusione dei GIS come modelli di produzione di dati, analisi e rappresentazioni. La fusione di questi aspetti porta su una nuova strada da percorrere, il mondo dell'informazione geografica volontaria (VGI).

VGI è la sigla di Volunteered Geographic Information, letteralmente Informazione Geografica Volontaria.

*“Nel 2007 Michael Goodchild introduce questo termine categorizzando quei sistemi e quelle pratiche utilizzati per la raccolta di dati georeferiti, attraverso cui le informazioni vengono raccolte direttamente dagli utenti su base volontaria, portando questi ultimi a essere considerati come veri e propri human sensors”* (Boella et al., 2017).

Dal punto di vista geografico il fenomeno delle VGI può essere definito come *user-generated content* (Goodchild, 2007) e degli *humans as sensors*, un campo che quindi si sovrappone al macro-tema degli Open Data, integrato con la loro produzione non-ufficiale ma con copertura sempre più planetaria.

E' proprio questo l'aspetto più interessante, i dati geografici volontari riescono ad avere una copertura globale, cosa che spesso non accade per i dati ufficiali.

Si tratta di un fenomeno spesso, e in modo più o meno esatto, identificato anche come crowdsourcing geografico e Citizen Science (See et al. 2016).

Le informazioni geografiche volontarie, chiamate anche *geospatial data* coinvolgono i dati geografici raccolti, creati e diffusi volontariamente dagli individui su Internet tramite strumenti web specifici per vari settori di interesse (Demetriou 2012).

Un ottimo esempio di questo tipo di partecipazione volontaria è stato descritto e analizzato da Goodchild nel 2010 in riferimento ai vastissimi incendi che hanno colpito lo stato americano della California tra il 2007 e il 2009.

Il contributo e la mappatura, in tempo reale sul Web, di informazioni concernenti il propagarsi degli incendi sul territorio, hanno facilitato la gestione delle emergenze, facilitando gli interventi dei vigili del fuoco e permettendo l'organizzazione in tempi adeguati dell'evacuazione di alcuni centri abitati a rischio.

Tutto ciò si è potuto realizzare grazie al contributo e alla partecipazione di una rete sperimentale e volontaria di cittadini, che sono stati dei sensori, ovvero degli osservatori non solo passivi ma anche attivi, che hanno volutamente creato e propagando informazioni e dati geografici.

L'aspetto chiave delle VGI è proprio questo, laddove non riescono ad arrivare i dati tradizionali vi sono i dati volontari nei quali "qui ed ora" c'è sempre un'attenzione diretta del dato che rende più obsoleti i dati ufficiali.

*"Nel nuovo millennio la conoscenza geografica ha vissuto una rivoluzione tecnologica e culturale che ha portato alla modifica delle tempistiche e delle modalità, non solo della diffusione ma anche della produzione di informazioni geografiche e di rappresentazioni cartografiche"* (Calvino et.al, 2013)

Si sta assistendo ad una evidente esplosione dell'interesse all'uso del web per assemblare e usare informazione geografica: questo ha preso un'impronta tale che è diventata una vera e propria rivoluzione, diventata più evidente negli ultimi anni grazie all'impegno di numerosi cittadini, che diventano direttamente coinvolti nella produzione dei dati, (a livello generale nella differenziazione tra web 1.0 e web 2.0), a livello del tema di nostro interesse, nella costruzione e produzione dei dati che diventano sempre più coprenti il territorio e sempre più distribuiti ed ottenibili, ad esempio in portali come, Google Earth, OpenStreetMap, Wikimapia che sono alcuni ottimi esempi di questi aspetti, focalizzati non solo sulla disseminazione di rappresentazioni digitali del mondo alle diverse scale, ma anche alla diffusione di strumenti di condivisione di informazione da parte degli stessi utenti.

Nel paragrafo successivo verrà approfondito l'approccio degli utenti coinvolti nella produzione dei dati.

Dalla loro esperienza diretta questi utenti produrranno nuova informazione geografica aprendo sempre più la strada ad un nuovo mondo di condivisione dati tra esperti e non esperti legato all'uso del web. Questo è lo scopo della ricerca, capire in che modo i dati volontari possono dialogare con i dati convenzionali e se i primi possono realmente contribuire alla pianificazione territoriale.

La raccolta e diffusione di informazione geografica attraverso la cartografia contemporanea cambiano, nella misura in cui il cartografo, nell'era del geoweb 2.0, non deve più essere "esperto" nella costruzione di una carta digitale, bensì propenso a interagire con piattaforme web sempre più user friendly e disposto a co-produrre la conoscenza con gli utenti stessi.

Tale passaggio, inquadrato nell'ambito della Cartografia Critica (Crampton et al., 2005; Casti, 2013), assume i connotati di una trasformazione sostanziale del significato stesso della carta, che diventa espressione di un processo collettivo di raccolta delle informazioni.

*"Un elemento non trascurabile nella comprensione del VGI è anche l'evidenza che molto spesso i contenuti informativi geografici forniti dagli enti ufficiali (amministrazioni provinciali, comuni, catasto, Protezione Civili, ecc.) sono difficilmente accessibili"* (Lupia et al., 2016).

L'informazione geografica generata dagli utenti si differenzia dall'informazione geografica convenzionale, cioè quella prodotta da esperti, per le fonti, le tecnologie per acquisirla, i metodi, le tecniche per lavorarci e i processi sociali che mediano la sua creazione e il suo impatto (Elwood et al., 2012). In passato, infatti, il dato e l'informazione geografica erano prodotti, archiviati e gestiti da fonti istituzionali, generalmente istituti cartografici nazionali, di matrice civile o spesso militare.

Qualsiasi utente oggi può partecipare alla creazione di contenuti, può modificare dati e informazioni, può combinare dati provenienti da fonti diverse per produrne di nuove (O'Reilly, 2005).

*"In questo ambito l'utente ha un doppio ruolo: se da una parte è colui che produce l'informazione, dall'altra è anche colui che ne fruisce, che la utilizza, diventando così un "prosumer", ovvero un producer (produttore) e consumer (consumatore)"* (Calvino et al., 2013).

Tali informazioni create dagli utenti possono essere contraddistinte in due categorie: le informazioni volontarie e quelle involontarie. Della prima tipologia fanno parte tutte quelle informazioni che gli utenti condividono volontariamente utilizzando strumenti del Web per creare mappe e localizzare fenomeni di loro interesse. Nella seconda tipologia sono

invece comprese le tracce “digitali” lasciate dagli utenti nel Web involontariamente, ovvero senza che siano coscienti di produrre una informazione geografica (Calvino et.al, 2011).

Inoltre grazie al Web 2.0 le informazioni possono essere aggiornate in tempi brevissimi, talvolta in tempo reale, e comprendono numeri elevatissimi di osservazioni, si parla infatti di big data.

L’aggiornamento è uno degli aspetti più importanti in merito ai dati in quanto avere a disposizione informazioni aggiornate è molto importante per un pianificatore territoriale; questo, nell’ambito dei dati convenzionali non accade molto spesso infatti in alcuni casi ci si trova di fronte a dati molto datati e quindi poco utili. E’ qui che potrebbero entrare in campo le VGI, per contribuire all’aggiornamento dei dati convenzionali.

Si possono individuare tre categorie di applicazioni che gli utenti utilizzano per generare informazioni geografiche nel Web: gli strumenti di cartografia online, con cui gli utenti possono consultare, annotare, modificare e produrre mappe; gli strumenti di condivisione di informazioni georeferenziate e, infine, le tracce digitali che lasciano gli utenti navigando nel Web (Capineri e Rondinone, 2011).

Questa nuova disponibilità di informazione geografica è considerata “a valuable source of knowledge about the physical environment and social phenomena” (Lia et al., 2013). Lo sviluppo del cosiddetto Web 2.0 e la fitta proliferazione di applicazioni social se da un lato hanno dato vita a reti sociali (social network) sempre più numerose, dall’altro hanno contribuito a creare una quantità enorme di informazioni e di flussi di dati fino a poco tempo fa impensabili per volume, varietà e velocità.

Ciò che in pochi anni si è sviluppato in tale contesto, non è soltanto la nascita e la diffusione di applicazioni social innovative ma è anche la contestuale opportunità e profittabilità di analisi di questa proliferazione di informazioni la cui lettura permette analisi, ad esempio della città, sempre più dettagliate.

Il pianificatore, oggi, ha a disposizione dati che in passato avrebbe ottenuto probabilmente dopo anni di ricerca e nei quali avrebbe dovuto impiegare molte più risorse.

Nel 2018 invece è possibile ottenere, quasi in tempo reale, le informazioni desiderate. La diffusione dei social media sta promuovendo la diffusione di contenuti multimediali geo-referenzati (Sui e Goodchild, 2011) o Social Media Geographic Information (SMGI). Gli utenti possono facilmente accedere alle informazioni. Queste capacità hanno superato i limiti del passato nella comunicazione dei dati e stanno diffondendo opportunità innovative per diffondere e raccogliere informazioni geografiche tra milioni di utenti, promuovendo la convergenza dei media con GIS (Sui e Goodchild, 2011). I contenuti dei social media possono essere considerati una grande ed innovativa fonte di

dati (Caverlee, 2010) e le metodologie e le tecniche di analisi spaziale tradizionali possono essere considerate non adeguate per gestire e sfruttare il loro potenziale di conoscenza.

Tuttavia, questa notevole quantità di dati disponibile liberamente e pubblicamente attraverso i social media può offrire opportunità di innovazione nella pianificazione territoriale.

Per questi motivi, la raccolta e l'analisi di SMGI dovrebbero essere favoriti per informare e arricchire il sistema integrato di una città intelligente.

Di conseguenza, le opportunità di SMGI per fornire una rappresentazione di opinioni, esigenze e percezioni delle comunità locali in tempo reale potrebbero rappresentare una preziosa fonte di informazioni. In realtà, la scarsa presenza di metodi affidabili e user-friendly per l'estrazione della conoscenza da SMGI potrebbe impedire di sfruttare a pieno potenziale di queste fonti.

Come citato sopra, una particolare area in cui VGI può essere utile, è fornire informazioni aggiornate (quasi in tempo reale) su eventi e disastri estremi, quali inondazioni, incendi e terremoti (Goodchild & Glennon, 2010). In questi casi, i volontari in loco possono utilizzare smartphone dotati di ricevitori GNSS (Global Navigation Satellite System) per fornire le prime osservazioni, che contengono informazioni su ciò che avviene sul campo. Quindi, le VGI possono essere utili per uno dei principali problemi di risposta alle emergenze, che consiste nell'acquisire la consapevolezza delle situazioni (Yin et al., 2012).

Queste informazioni contengono conoscenze di esperti ed esperienze delle comunità locali, producendo un'enorme opportunità per migliorare le conoscenze disponibili nella pianificazione urbana e regionale.

Attualmente, questa ricchezza di informazioni digitali, o informazioni geografiche volontarie (VGI), può essere facilmente raccolta, analizzata, compresa e utilizzata per supportare il processo decisionale. Queste opportunità possono promuovere la democrazia e la sostenibilità nella pianificazione, secondo un processo comunicativo (Innes 1995).

In diversi paesi in tutto il mondo, l'utilizzo di VGI sta facilitando e favorendo processi partecipativi, che costituiscono una principale fonte di informazioni nella pianificazione locale per i paesi in cui le fonti di dati autorevoli sono assenti in larga scala.

Nella pianificazione spaziale, VGI può fornire sia conoscenze esperienziali dalle comunità locali e conoscenze esperte da parte di professionisti in un approccio bottom-up, ad es. attraverso iniziative scientifiche sui cittadini.

Il modello di dati generati dagli utenti può favorire i progressi nelle metodologie di pianificazione territoriale e può essere un prezioso complemento ai dati autorevoli.

VGI e SMGI potrebbero quindi essere utilizzati per completare la disponibilità di informazioni ufficiali.

L'integrazione di VGI con i dati convenzionali può rivelare opportunità di analisi innovative nella pianificazione territoriale, non solo per quanto riguarda i dati geografici, ma anche per le percezioni e opinioni degli utenti su luoghi, località e eventi quotidiani (Campagna et al., 2013).

In letteratura sono stati trovati diversi studi che offrono approcci diversi per la gestione e l'analisi di SMGI al fine di fornire conoscenze utili per il supporto decisionale in diversi settori.

I risultati della SMGI e della sua integrazione con l'A-GI (Authoritative – Geographic Information) potrebbero favorire lo sviluppo di strategie di "smart city" arricchite dalle esigenze e dai pareri delle comunità locali in un approccio bottom-up.

### 1.1. Citizen Science & Citizen Scientists

*“Il termine inglese “Citizen Science”, racchiude in sé molte sfaccettature ma può essere definito come una scienza applicata da normali cittadini, ovvero gente comune anche priva di conoscenze e una preparazione specialistica pregresse, che si adopera nel raccogliere dati, realizzare analisi o studi scientifici in aiuto o perfino in sostituzione a ricercatori e figure professionali ben definite” (Pelucchi, 2015).*

Questi cittadini vengono così definiti “Citizen scientists”, ovvero cittadini scienziati.

La Comunità Europea, tramite l'Agenzia Europea per l'Ambiente (EEA), promuove le attività di citizen scienze nel contesto ambientale e della biodiversità.

Alla base di queste attività vi è la partecipazione volontaria delle persone, che dedicano il proprio tempo a raccogliere e analizzare informazioni.

I volontari utilizzano degli strumenti di analisi e raccolta dati che possono essere professionali ed avanzati oppure di più comune utilizzo. L'elevato numero di volontari permette di raccogliere numerose informazioni, su vaste scale e il ricambio dei volontari partecipanti ad un progetto, permette di svolgere attività di monitoraggio nel tempo.

Le attività di monitoraggio nell'ambito dei dati tradizionali, invece, sono un punto dolente, in quanto monitorare ed aggiornare le informazioni prevede l'investimento di cospicue risorse.

Il contributo volontario è generalmente gratuito, infatti anche piccole comunità scientifiche possono realizzare importanti progetti anche non avendo a disposizione personale qualificato o mezzi economici idonei.

Un' ampia rete di cittadini scienziati, impegnata nella raccolta di dati sul campo, garantisce un esteso livello di copertura territoriale.

Professionisti qualificati ed esperti possono coinvolgere ed interagire con comuni cittadini, facendo così conoscere gli argomenti relativi ai loro progetti al di fuori dei circoli professionali e specialistici.

Questo è un ulteriore vantaggio culturale poiché offre la possibilità di informare un pubblico più vasto non qualificato, utilizzando un linguaggio più *user friendly*.

Il coinvolgimento degli stakeholders e dei portatori di interesse, è molto importante in quanto diventano parte attiva nella realizzazione dei progetti.

Ciò avviene soprattutto nei progetti di tutela ambientale su scala locale, in quanto le comunità dei residenti sono i principali portatori di interesse.

I *citizen scientists* possono quindi contribuire in modo rilevante, evidenziando delle conoscenze locali difficilmente riconoscibili dai professionisti provenienti da luoghi lontani.

Il contributo dei cittadini, con le proprie esperienze, può così facilitare il pianificatore nella scelta delle decisioni.

*“Il contributo di citizen science anche in ambito cartografico è oggi imprescindibile per il rapido e continuo aggiornamento delle informazioni cartografiche contenute in una mappa digitale”* (Pelucchi, 2015).

I cittadini sono tra i ‘pilastri’ delle Smart Cities in quanto ‘sensori’ urbani (Murgante e Borruso, 2013) in grado di raccogliere input e osservazioni dal proprio ambiente, aiutati dalle nuove tecnologie di ultima generazione e dall’accessibilità ai dati. Diventano, così in grado di raccogliere ed elaborare informazioni di interesse per una certa comunità scientifica di riferimento. *I ‘cittadini scienziati’ possono sia contribuire alla raccolta di dati secondo specifici protocolli scientifici nella fase di utilizzo e interpretazione dei dati, sia essere coinvolti in processi decisionali aventi componenti tecniche o scientifiche.*

In termini di esperienze i “cittadini sensori” si applicano soprattutto nei campi della botanica, delle emergenze umanitarie o dell’osservazione dello spazio, contribuendo così ad ottenere dati ed informazioni utili.

Il concetto di citizen science ha avuto, però, ancora poche applicazioni di tipo urbano, ma in un contesto di Smart City e cittadini sensori presenta delle potenzialità notevoli e interessanti soprattutto nel ruolo che la cittadinanza può avere nel raccogliere dati e informazioni “dal basso” che possano essere utili alla pianificazione territoriale.

*“Le pratiche di acquisizione e di distribuzione sul web si appoggiano spesso ad applicativi estremamente intuitivi che hanno raggiunto un elevato livello di diffusione pubblica. Spesso alcuni contributi informativi hanno finalità ludiche o sociali, a volte utilità pratica o scopi di promozione; altri sono invece diretti ad arricchire il patrimonio*

*conoscitivo collettivo e a contribuire alla ricerca scientifica*" (Criscuolo et al., 2014). Questi ultimi contributi sono molto apprezzati nei progetti di Citizen Science (Bonney et al., 2009).

La presenza di tali strumenti sul territorio è la caratteristica fondamentale che ne determina la potenza: con una fitta rete di sensori interconnessi diventa possibile raccogliere una grande quantità di dati, anche dove gli strumenti tradizionali non riescono ad arrivare.

Ciò rende possibile ridurre le zone d'ombra, raccogliere e valorizzare conoscenze strettamente connesse al luogo, riuscire a fare più facilmente monitoraggio (Rocca, 2013; Giannola, 2013).

Il coinvolgimento attivo di "cittadini sensori", "promuser", apre prospettive entusiasmanti per un ampio numero di soggetti, tra cui gli enti pubblici, che possono beneficiarne arricchendo i data set geografici.

## 1.2. Citizen Observatory

La buona governance ambientale tiene conto del ruolo di tutti gli attori che hanno un impatto sull'ambiente. È necessario impegnare i cittadini per scoprire come possono informare la comunità a migliorare le proprie condizioni di vita attraverso il processo di osservazione. Coinvolgere i cittadini a livello locale sviluppando nuove conoscenze, può contribuire a creare uno stato di partecipazione attiva che possa continuare nel tempo. Un *Citizen Observatory* (CO), basato sulla comunità, può essere definito come la partecipazione dei cittadini al monitoraggio della qualità dell'ambiente in cui vivono, con l'aiuto di dispositivi mobili, sensori di salute ambientali e osservazioni personali, informazioni, annotazioni provenienti dai social media o da altre piattaforme analoghe. L'aspetto chiave degli CO è il coinvolgimento diretto di cittadini comuni nella raccolta di dati. Il CO dovrebbe consentire la partecipazione dei cittadini al monitoraggio ambientale e contribuire alla governance fornendo dati e informazioni che possano aiutare il pianificatore territoriale nelle decisioni.

Il concetto ambientale del CO è stato introdotto per la prima volta nel progetto "Eye on Earth" con l'Agenzia europea dell'ambiente (EEA) creando il primo portale ambientale "ufficiale" che comprende un CO sull'aria, sul rumore, sulla natura, barriere coralline e qualità dell'acqua. Inoltre, l'UE ha finanziato cinque progetti relativi alla CO nell'ambito del tema del 7PQ ENV.2012.6.5-1 *"Sviluppare sistemi di monitoraggio ambientale e sistemi di informazione basati sulla comunità utilizzando applicazioni innovative e nuove"*

*applicazioni per l'osservazione della terra" alla fine del 2012, tra cui "CITI-SENSE - Sviluppo di una comunità di osservatori dei cittadini basati su sensori per migliorare la qualità della vita.*

In Europa esistono attualmente numerosi programmi di monitoraggio ambientale a livello nazionale e internazionale, ad esempio il progetto SEE "Eye on earth", il progetto Citi-Sense-Alliance europeo delle mobilità e della mobilità (EMMIA) MOB e il FP7 dell'UE ha finanziato cinque progetti connessi alla CO (WeSenselt, Omniscientis, COBWEB, Citclops e CITI-SENSE) (Liu et al.,2014).

Tra le caratteristiche fondamentali per gli CO vi è il coinvolgimento dei cittadini come parte attiva nel monitoraggio ambientale e nel processo decisionale che ha molteplici scopi, come l'educazione e la sensibilizzazione dell'opinione pubblica agli obiettivi più comuni associati a un CO. In quanto tale, il CO promuove la condivisione tra i cittadini di soluzioni tecnologiche (ad esempio, sensori, applicazioni mobili, portali web) e metodi di governo partecipativo della comunità (ad esempio, supportati da vari flussi di social media).

Un CO è anche "aperto e democratico", consentendo a chiunque sia interessato, di contribuire e partecipare all'osservazione.

Aumentare la consapevolezza non è solo avvisare il pubblico o reclutare gli utenti ma aiutarli a comprendere i problemi e le preoccupazioni affinché possano prendere decisioni proprie.

Inoltre, per facilitare i cittadini a svolgere un ruolo attivo nel processo di raccolta dati, dovrebbe essere costituita una comunità di utenti autosufficienti che scambiano informazioni e conoscenze con gli esperti.

Impegnare gli utenti a fornire osservazioni personali sulla loro percezione dell'ambiente può avere conseguenze positive per gli altri, che incoraggerà altre persone a partecipare e condividere le proprie osservazioni.

Fernandez-Gimenez et al. affermano che un processo di partecipazione collaborativa può condurre a una comprensione condivisa tra diversi partecipanti, creare fiducia e credibilità, promuovere l'apprendimento sociale e creare comunità (Liu et al.,2014).

Anche se il concetto di CO sta diventando una pratica più comune per la gestione ambientale, esiste ancora scetticismo sulla qualità dei dati raccolti.

La qualità è uno degli aspetti critici nella raccolta di dati geografici volontari, infatti il mondo accademico, incentivato anche da azioni europee di networking scientifico, di cui si parlerà successivamente, ha iniziato ad esplorare questo nuovo modo di fare informazione geografica per valutarne le caratteristiche e proporre delle soluzioni.

### 1.3. Crowdsourcing & Crowd Mapping

“Crowdsourcing” è un termine coniato da J. Howe nel 2006, consiste in una particolare tipologia di partecipazione.

Il crowdsourcing è lo sviluppo collettivo di un progetto da parte di numerose persone esterne all'entità che ha ideato il progetto stesso. Le persone che collaborano lo fanno in genere volontariamente, rispondendo ad un invito a collaborare. Il crowdsourcing inizialmente si basava sul lavoro di volontari ed appassionati, che dedicavano il loro tempo libero a creare contenuti e risolvere problemi. La community open source è stata la prima a trarne beneficio. L'enciclopedia Wikipedia viene considerata da molti un esempio di crowdsourcing volontario.

Estellés e González (2012), avendo effettuato uno studio approfondito di oltre quaranta definizioni del termine crowdsourcing propongono una nuova definizione integratrice:

*“Il crowdsourcing è una tipologia di attività online partecipativa nella quale una persona, istituzione, organizzazione non a scopo di lucro o azienda propone ad un gruppo di individui, mediante un annuncio aperto e flessibile, la realizzazione libera e volontaria di un compito specifico. L'utente otterrà, in cambio della sua partecipazione, il soddisfacimento di una concreta necessità, economica, di riconoscimento sociale, di autostima, o di sviluppo di capacità personali, il crowdsourcer d'altro canto, otterrà e utilizzerà a proprio beneficio il contributo offerto dall'utente, la cui forma dipenderà dal tipo di attività realizzata”.*

Il crowdsourcing può essere visto essenzialmente come un modello di produzione e risoluzione dei problemi. (Wikipedia) Tra i benefici rispetto ai tradizionali metodi di problem solving vi sono i costi bassi e le soluzioni in tempi brevi; inoltre i committenti possono avvalersi di un numero di esperti maggiore di quelli già presenti all'interno di un'organizzazione, e ascoltando gli utenti, hanno la possibilità di conoscere direttamente i desideri dei consumatori.

Il crowdsourcing è un meccanismo di risoluzione dei problemi potenzialmente molto utile anche per le organizzazioni governative. Tra il 2008 e il 2009, negli Stati Uniti, la città di Salt Lake City ha sviluppato un progetto di pianificazione del traffico per testare la partecipazione dei cittadini.

Il crowdsourcing viene sempre più spesso utilizzato da istituti di ricerca, enti pubblici, università, associazioni e organizzazioni per dei progetti in cui il personale disponibile non è sufficiente o non ha mezzi e disponibilità per svolgerli in totale autonomia.

Un altro ambito in cui il fattivo contributo di persone volontarie può essere determinante è quello del monitoraggio di banche dati di progetti conclusi.

Haklay (2013) considerando la cooperazione dei cittadini, distingue quattro livelli di citizen science dove il crowdsourcing è il livello più basso e il più alto livello è un tipo di scienza collaborativa, dove i cittadini possono avere la responsabilità di definire i problemi e ricercare possibili soluzioni.

Questo concetto si sposa con quelli più 'geografici' della VGI, Volunteered Geographic Information.

Il concetto che più viene utilizzato per descrivere questa nuova prospettiva è quello di *crowdmapping* (Aitamurto, 2012), che trasferisce all'ambito cartografico l'idea di crowdsourcing delle informazioni, acquisite da ampi e diversificati gruppi di persone, non necessariamente formate in precedenza (Heipke, 2010).

Un esempio noto del grande potenziale della cartografia partecipativa digitale è dato dal successo di strumenti come la piattaforma Ushahidi, sviluppata nel 2008 nell'ambito delle violenze post-elettorali in Kenya e da allora utilizzata soprattutto in contesti di emergenza (Okolloh, 2009).

Quando si tratta di informazioni geografiche e cartografiche, esso assume la terminologia di "Geo Crowdsourcing", cioè una raccolta di informazioni cartografiche e geospaziali ottenute da una moltitudine di persone volontarie che si prodigano per il loro ottenimento e creazione.

Un esempio particolarmente evidente di ciò è il progetto di OpenStreetMap, di cui si parlerà nei paragrafi successivi, in cui tutte le mappe del mondo disponibili sono gratuite e liberamente fruibili. Gli stessi contenuti geospaziali sono stati realizzati da volontari, i quali garantiscono anche un loro costante aggiornamento, modifica e correzione.

Quelli di crowdsourcing (Howe, 2006) e VGI, Volunteered Geographic Information, (Goodchild, 2007) sono termini, di uso ormai comune, che sottolineano come gli utenti abbiano oggi un ruolo centrale nel produrre e condividere online contenuti spaziali.

Un esempio di *crowdmapping* realizzato proprio a Torino è "*Crowdmapping Mirafiori Sud*", un progetto finanziato dal Politecnico di Torino, nato sotto la guida del CRD-PVS del Politecnico di Torino, "Centro impegnato in attività di ricerca, di documentazione e di formazione nel campo dell'habitat nei Paesi in via di sviluppo ed emergenti" e con il supporto della Fondazione della Comunità di Mirafiori Onlus.

Il progetto ha lo scopo di conoscere, individuare e comunicare gli ostacoli che impediscono di percorrere e vivere liberamente il quartiere di Mirafiori Sud. Le informazioni raccolte sono riportate su di una mappa in modo che siano visibili ed accessibili a tutti, sia ai cittadini che agli attori locali.

Il progetto utilizza USHAHIDI che consente di inviare con i cellulari le informazioni scoperte. Ushahidi offre degli strumenti che permettono agli osservatori locali di inviare informazioni, usando i loro telefoni cellulari o internet, creando un archivio temporale e

geospaziale degli eventi. Le segnalazioni possono essere inviate tramite sms, app (iPhone, Android), email o dal sito e sono inserite sulla mappa del quartiere visibile sulla home page del sito.

Per la citizen science, il sito web Zooniverse ([www.zooniverse.org/projects](http://www.zooniverse.org/projects)) aiuta i volontari a trovare il giusto progetto basato sui loro interessi (Antoniou et al., 2012).

Lo strumento di orientamento proposto fornisce ai contributori le informazioni necessarie su come scegliere un appropriato progetto VGI che sia allineato alle proprie motivazioni e interessi in modo che siano più propensi a impegnarsi e fornire utili VGI.

Il punto di partenza per la concettualizzazione di uno strumento di guida del contributo VGI è la motivazione. Se le motivazioni sono allineate con il progetto VGI, i volontari saranno spinti a partecipare e a fornire dati migliori e più completi.

Tra le motivazioni che spingono gli utenti a partecipare vi è quella di imparare nuove abilità, oppure contribuire a nuove ricerche della scienza, o ancora il desiderio di partecipare per una buona causa.

Un secondo livello di domande chiederà all'utente a quale tipo di attività sono interessati. I volontari saranno inoltre invitati a valutare il loro livello di competenza nella mappatura, di familiarità con l'utilizzo della tecnologia e informazioni sul loro percorso di studi.

Un compito importante nello sviluppo dello strumento di orientamento sarebbe quello di assegnare potenziali motivazioni e attività a ciascun sito e applicazione VGI.

L'importanza per i progetti VGI è quello di attirare utenti che non hanno familiarità con il crowdsourcing e che non si rendono conto di avere qualcosa di prezioso da offrire, pur ottenendo benefici per se stessi. La verità è che ognuno può avere conoscenze specifiche o un'abilità che li rende un contributore candidato. (Antoniou et al., 2012).

L'azione *ENERGIC COST*, di cui si parlerà successivamente, ha sviluppato un portale di conoscenza VGI che è anche un sistema basato su wiki e potrebbe essere la fonte di molti progetti VGI diversi.

In Italia sono stati realizzati vari progetti di mappe interattive, da Torino fino in Sicilia.

In Sicilia ad esempio è stata realizzata una mappa interattiva in cui sono state riportate le spiagge bruciate dagli incendi; a Torino una mappa sulla quale trovare i murales da visitare.

Le indicazioni più precise, di solito, le dà chi in un posto ci vive davvero. Il termine per descrivere questo tipo di attività è *collaborative mapping* ed è la costruzione dal basso di una mappa interattiva delle città. *I geografi 2.0 sono i ciclisti appassionati o semplici cittadini che utilizzano i dispositivi mobili per fotografare, riprendere e registrare. Poi provano a raccontare la loro città e sfruttano le potenzialità della Rete per costruire una diversa geografia dei luoghi.* (La Repubblica)

Quello che c'è sulla mappa lo decide chi lo crea. Oggi piattaforme e strumenti dedicati permettono di contribuire in modo collettivo alla cartografia globale e offrire un racconto diverso dei luoghi, fornendo anche informazioni utili a chi si sposta.

La nuova generazione di geografi 2.0 si sta spostando su criticità ed emergenze. Esperti di geolocalizzazione, informatici e blogger raccolgono ogni giorno migliaia di contributi per metterli al servizio della comunità.

Questi contributi potrebbero essere molto utili se integrati con le informazioni autorevoli e facilitare così il ruolo del pianificatore territoriale.

*ItaliAFuoco.info*, ad esempio, incrocia fonti ufficiali e segnalazioni verificate. Anche su *terremotocentroitalia.it* le mappe sono nate da un contributo collettivo.

Fino a poco tempo fa non ci sono state molte piattaforme basate sul Web disponibili per supportare la pianificazione e il design collaborativo. Un esempio di tale piattaforma è il *geodesignhub.com* sviluppata da Ballal e Steinitz (2015). Questa piattaforma consente tramite il crowdsourcing di ottenere dati spaziali relativi a progetti da parte di un numero di utenti. I dati memorizzati nel database del progetto di *geodesignhub.com* possono essere considerati come un disegno che deriva da VGI. (Niksic et al.)

Ciò dimostra un approccio nuovo nel rendere il valore dei contenuti di design crowdsourced nel processo di pianificazione territoriale.

È realistico prevedere una conoscenza più ampia e pluralistica dei luoghi forniti da VGI e SMGI nel prossimo futuro.

Questa conoscenza potrebbe essere ampiamente utilizzata sviluppando soluzioni tecnologiche avanzate che integrano i dati ufficiali in un approccio bottom-up.

Tale approccio non deve essere considerato vantaggioso solo per i cittadini, ma anche per le autorità a diversi livelli e in particolare per i pianificatori territoriali che un giorno potranno affidarsi a VGI e SMGI, prestando particolare attenzione alle preoccupazioni degli utenti e selezionando le soluzioni che soddisfano le esigenze degli stakeholder coinvolti.

#### 1.4. GIS & WebGIS

Le informazioni geografiche volontarie VGI, sono ora una componente importante nella ricerca sul GIS e nella geomatica in generale.

L'uso dei sistemi informativi geografici (GIS) nelle analisi ambientali è utile per valutare lo stato ambientale del territorio, per aiutare a prendere decisioni, per orientare le strategie, per indirizzare l'azione di governo. (Mooney et al., 2016)

I sistemi informativi territoriali, com'è noto, sono uno strumento conoscitivo di base per le politiche di gestione del territorio.

Una caratteristica importante dei sistemi GIS è la possibilità d'incrociare ed elaborare informazioni eterogenee utilizzando la componente spaziale dei dati territoriali.

L'ascesa del Web 2.0 ha contagiato così profondamente anche il settore dei GIS (Geographic Information Systems) tanto da far nascere il suo corrispettivo geografico o GeoWeb 2.0, in cui protagonisti della creazione e pubblicazione dei dati non sono più le tradizionali agenzie governative, bensì i singoli utenti.

Alla base di tutto ciò vi è il concetto di GeoWeb 2.0, anche definito GeoSpatial Web 2.0 (Maguire, 2007), un complesso di strumenti, infrastrutture e servizi che permettono la creazione, gestione e la divulgazione di informazioni geografiche rese disponibili sul web da parte di utenti utilizzatori e allo stesso tempo creatori.

Con il Web 2.0 è l'utente che può interagire online attraverso il Web con il servizio e l'applicativo, decidendo cosa visualizzare e avendo la possibilità di inserire e condividere nuovi dati e informazioni, anche territoriali.

Le potenzialità intrinseche a questi strumenti sono focalizzate, oltre che quantitativamente nella produzione stessa dei dati, nelle continue interazioni e integrazioni tra strumenti e applicazioni.

In relazione ai risultati questi strumenti permettono sicuramente di inserire le VGI all'interno delle basi dati utilizzabili per fini più complessi, quali analisi in ambiente GIS o la produzione e la verifica di altri dati.

In questo filone si inseriscono i portali VGI più sofisticati, come OpenStreetMap o Wikimapia, entrambi focalizzati sulla produzione libera di geodati direttamente utilizzabili (sia in ambiente GIS che su GPS).

La possibilità di utenti volontari di inserire informazioni geospaziali e interagire con le mappe è parte integrante del recente sviluppo e diffondersi di sistemi informativi geografici online, detti WebGIS. (Pelucchi, 2015)

Essi sono strumenti GIS visibili e utilizzabili sul web, permettendo così una maggiore fruibilità e diffusione online di contenuti cartografici numerici, e allo stesso tempo garantendo una forte comunicazione e condivisione di informazioni cartografiche con gli utenti utilizzatori.

Inoltre i WebGIS più moderni permettono da parte degli utenti l'inserimento e la pubblicazione di nuovi contenuti geografici, quali layer di geodati.

*I WebGIS, e più in generale i GIS, possono essere degli strumenti che favoriscono e promuovono una rapida ed efficace divulgazione e condivisione di contenuti, favorendo inoltre l'intervento e la partecipazione attiva dei cittadini.*

Il termine GIS partecipatorio, dall'inglese "Participatory GIS", in sigla P-GIS o PGIS, riassume questi concetti.

Siccome un GIS partecipatorio prevede la condivisione di informazioni mediante strumenti cartografici anche con una parte di popolazione priva di conoscenze specifiche di settore, uno degli aspetti più importanti è che permetta una facile utilizzazione e interoperabilità; ovvero il set di dati e strumenti disponibili devono possedere un'interfaccia il più possibile semplice e "user friendly", per poter essere facilmente capibili ed utilizzabili da parte di un pubblico vasto e variegato.

Il concetto di GIS Partecipativi (o PGIS, Participatory GIS) fu coniato già alla metà degli anni '90 per identificare i GIS come strumento di promozione dell'intervento pubblico nei processi decisionali. Un impulso decisivo al modello dei PGIS, nel contempo evoluti a piattaforme Web condivise di pubblicazione e gestione di informazioni geografiche, è oggi legato alla massiccia proliferazione dei dispositivi mobili (quali smartphone e tablet), tipicamente provvisti di sensori (come fotocamera e GPS) in grado di registrare contenuti georeferenziati, e di connessione Internet per distribuirli in tempo reale sul Web.

I GIS Partecipativi Pubblici, derivanti dall'espressione inglese "Public Participation Geographic Information Systems", in sigla PPGIS, si riferiscono a quegli strumenti GIS che supportano la partecipazione dell'opinione pubblica nello sviluppo di processi decisionali.

Tutte le persone possono agire come dei sensori intelligenti (Goodchild 2007), capaci di riconoscere variabili ambientali di interesse e pronti a raccoglierle con misure e informazioni georeferenziate associate, utilizzando semplici strumenti quali macchine fotografiche e antenne GPS contenute nei cellulari smartphone.

Inoltre i PPGIS offrono un punto di contatto tra studiosi e persone comuni, le quali sono così agevolate nel poter produrre spunti e condividere informazioni geografiche che possono essere utilizzate nella pianificazione territoriale, per modificare e migliorare progetti in corso sul territorio, quali le conversioni di uso del suolo e le zonizzazioni di aree da naturali ad urbanizzate.

### 1.5. Download dati

Il fenomeno VGI ha guadagnato progressivamente credibilità nei media e nel mondo accademico, dove numerosi progetti sono stati avviati per analizzarne vantaggi e svantaggi, tra questi i più diffusi sono incentrati sull'analisi del famoso OpenStreetMaps

([www.openstreetmap.org](http://www.openstreetmap.org)), iniziativa finalizzata alla mappatura del globo ed alla diffusione open-source dei relativi dati cartografici.

Questo ed altri progetti di mappatura volontaria hanno evidenziato come i dati prodotti con questa modalità possono trovare applicazioni in campo cartografico anche se la loro produzione risulta altamente variabile e non coordinata a livello globale. Non mancano esempi in cui emerge la potenzialità della VGI come alternativa o supporto per la validazione di mappe prodotte da organismi ufficiali o per la realizzazione di versioni aggiornate a costo zero.

### 1.5.1. OpenStreetMap

OpenStreetMap (OSM) è uno, ma forse il più esemplificativo, dei progetti cartografici che si basano sul concetto del GeoWeb 2.0.

Esso si basa sulla contribuzione attiva di una comunità virtuale di persone che, per puro diletto o passione e senza fini di lucro, hanno deciso di creare, mappare e condividere online informazioni geografiche.

Nel dominio del VGI il progetto OSM si è ormai affermato globalmente come un'alternativa non solo valida, ma spesso anche indispensabile, ai database geografici ufficiali.

Il successo di OSM permette a tutti di confrontarsi con una comunità molto attenta e in forte crescita, che quotidianamente produce interessanti novità e strumenti. La creazione di mappe risulta spesso essere un'attività affascinante e coinvolgente verso cui far convergere la conoscenza del territorio con l'apprendimento di tecnologie digitali.

Promuovere il progetto OSM ed incentivarne la partecipazione secondo la filosofia del fornire dati con licenza aperta (open data) per favorirne la crescita sono attività semplici, ma che possono contribuire in modo determinante al miglioramento della società.

OpenStreetMap fornisce un insieme omogeneo di informazioni con un'interfaccia unica di accesso, rendendo quindi immediatamente disponibili moltissime categorie di dati. L'utilizzo e la possibilità di integrazione di questi dati sono facilitati anche dal grandissimo numero di strumenti disponibili per accedervi ed elaborarli.

Nato nel Regno Unito nel 2004, OpenStreetMap è oggi senza dubbio il progetto VGI più popolare al mondo.

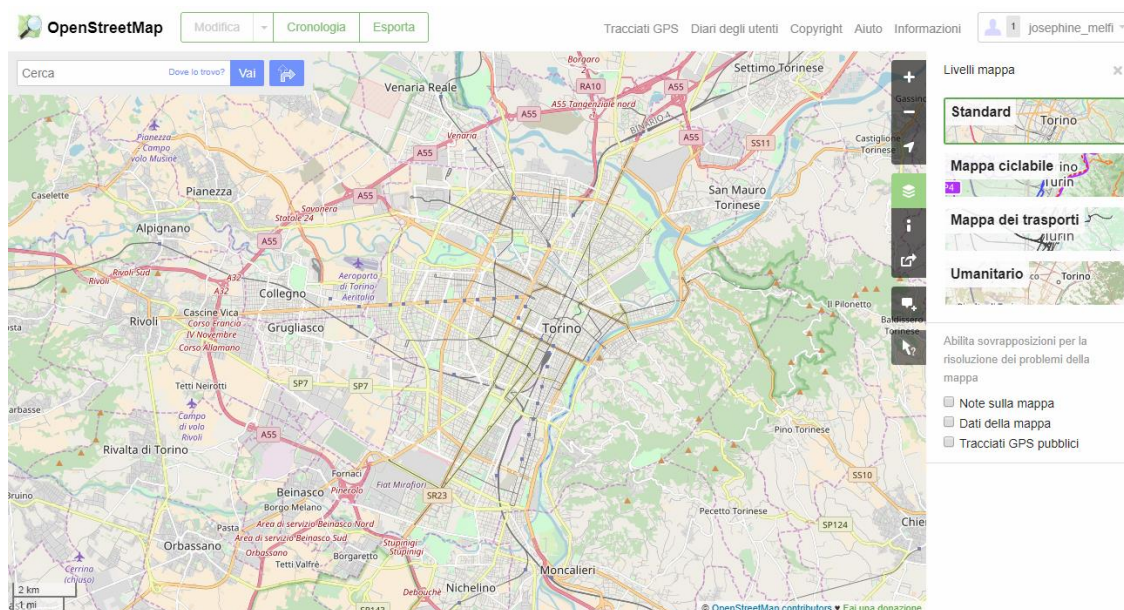


Figura 1: Torino su OpenStreetMap. Fonte: [www.openstreetmap.org](http://www.openstreetmap.org)

Inizialmente focalizzato sulla sola mappatura delle strade, in seguito si è esteso a qualunque elemento georiferibile (da edifici e corsi d'acqua fino ad alberi, panchine e cestini dell'immondizia), generando il database geografico più grande, diversificato, completo e spesso aggiornato oggi disponibile a livello mondiale. Nella figura 1, la città di Torino sul sito OpenStreetMap.

Sulla falsariga di Wikipedia, OSM è nato dalla necessità di avere libero accesso ai dati geografici per la generazione di mappe.

Il database di OSM è disponibile con un'opportuna licenza aperta, la ODbL (Open Database License, <http://opendatacommons.org/licenses/odbl>), che lo fa diventare un bene comune, garantendo a chiunque di poter utilizzare, distribuire e modificare i dati per qualsiasi scopo, a patto di rispettare alcune condizioni, come l'attribuzione della loro paternità agli utenti contributori e l'obbligo di lasciare la base dati sempre accessibile tramite la medesima licenza.

OSM ha oggi raggiunto una popolarità senza precedenti, attirando un fortissimo interesse da parte della comunità accademica e divenendo sempre più utilizzato da aziende, governi, enti ed organizzazioni.

La mappa di OSM ora appare su tantissimi siti italiani, è anche utilizzata come sfondo nella pagina dei terremoti registrati da INGV. Gli esempi di applicazioni del VGI, ed in particolare di OSM, in contesti emergenziali sono diversi e sono oggetto di studi approfonditi a livello accademico e governativo. (Lupia et al., 2016)

Il caso più celebre è il terremoto di Haiti nel gennaio 2010, quando un'intera comunità di volontari distribuita su tutto il globo si è mobilitata a sostegno della fase post-

emergenziale mappando in OSM i territori colpiti. Lo stesso è avvenuto nell'agosto del 2016 con il terremoto di Amatrice.

Le mappature collaborative e gli strumenti nati intorno al progetto OSM sono divenuti determinanti in tutti quei contesti territoriali in via di sviluppo, dove non esistono informazioni geospaziali ufficiali e/o la qualità e l'aggiornamento dei dati esistenti non sono adeguati.

Un esempio è la favela Kibera a sud di Nairobi, dove l'unica mappa aggiornata e completa è proprio OSM ([www.mapkibera.org](http://www.mapkibera.org)).

Grazie ai contributi praticamente istantanei di chi partecipa al progetto, OSM diventa estremamente duttile nelle emergenze per supportare la pianificazione ottimale della logistica e varie attività, tra cui: individuazione della posizione delle persone da soccorrere, identificazione di strade impraticabili e di aree per lo smistamento di persone e materiali, ecc. Gli strumenti che ruotano intorno ad OSM permettono inoltre scenari di raccolta e fruizione dei dati di estrema semplicità e funzionalità. Ad esempio, la raccolta può avvenire con applicazioni per smartphone ma anche semplicemente su carta (da riportare facilmente poi su computer) grazie a field papers ([www.fieldpapers.org](http://www.fieldpapers.org)), oppure utilizzando il pulsante "Esporta" dal sito principale di OSM ([www.openstreetmap.org](http://www.openstreetmap.org)) ; utilizzando l'API Overpass ([www.wiki.openstreetmap.org/wiki/Overpass API](http://www.wiki.openstreetmap.org/wiki/Overpass_API)) , ad esempio tramite il frontalino Turbo di Overpass ([www.overpass-turbo.eu](http://www.overpass-turbo.eu)) ; scaricare il file OSM Planet (<http://planet.openstreetmap.org>), che è una copia completa e regolarmente aggiornata dell'intero database OSM; o utilizzando , come nel caso del presente elaborato, gli estratti di dati per i continenti e i paesi forniti da GeoFabrik (<http://download.geofabrik.de>).

Il successo in ambito umanitario ha dato vita alla ONG HOT (Humanitarian OpenStreetMap Team) che, a sua volta, ha cominciato a sviluppare strumenti di supporto come il Tasking Manager (<http://tasks.hotosm.org>), progettato per coordinare il lavoro di mappatura ed evitare sovrapposizioni e conflitti nell'inserimento dati. Il sistema consente di impostare delle mission sulla tipologia di dati da raccogliere, in particolare attraverso la digitalizzazione da foto aeree configurabili. Infine, è possibile monitorare l'evoluzione e l'omogeneità delle varie attività, nonché sottoporre ad ulteriore convalida i dati raccolti.

Due dei principali impulsi alla creazione e alla crescita di OpenStreetMap sono state le restrizioni alla disponibilità dell'informazione geografica autorevole in gran parte del mondo e l'avvento di strumenti portatili di navigazione satellitare poco costosi.

In generale, l'utilizzo di dati VGI per applicazioni tecnico-scientifiche ha enormi potenzialità, ma allo stesso tempo delle limitazioni. Il principale vantaggio è l'enorme

disponibilità di dati, la frequenza di aggiornamento e la condivisione globale, caratteristiche difficilmente raggiungibili da amministrazioni pubbliche/enti di ricerca.

La principale limitazione è la qualità e l'affidabilità dei dati che può dipendere da diversi aspetti e deve essere gestita con opportune strategie (Coleman et al., 2009, Flanagan et al. 2008, Goodchild, 2007, Fonte et al., 2015).

Le premesse consentono, quindi, di immaginare uno scenario futuro in cui l'informazione geografica può essere aggiornata in continuo ed a costo zero. Ciò potrebbe rivoluzionare il ruolo del pianificatore (Fischer, 2009).

Il progetto OSM è uno dei primi esempi di crowdsourcing GI. Il progetto OSM ha mobilitato contributori provenienti da tutto il mondo per creare una banca dati geografica liberamente disponibile. Oggi, ci sono più di tre milioni di contributori registrati in OSM e nonostante il fatto che la stragrande maggioranza siano contributori occasionali e quindi solo una piccola frazione di essi contribuisce costantemente, su base mensile, vi sono oltre 20.000 collaboratori attivi, questo costituisce una enorme forza lavoro. (Touya et al., 2017) OSM è oggi il più aggiornato database di dati geografici globali.

Il modello di dati OSM è costituito da tre primitive geometriche basate su vettori. I primi sono nodi, che sono basati su punti e vengono utilizzati per catturare singoli punti (ad esempio, punti di riferimento) o sono parte del secondo primitivo e terzo, entità lineari o poligonali. Per ognuno di queste primitive, il modello di dati OSM consente di allegare attributi comunemente denominati tag.

In OSM è fondamentale che i contributori siano liberi di scegliere quali attributi inserire, in pratica però vi è una specifica basata su wiki per il progetto OSM che fornisce suggerimenti e migliori pratiche sulle combinazioni che dovrebbero essere utilizzate in ogni caso.

Un altro elemento importante del modello di dati OSM è che viene creato il database geografico stesso in un modo basato su wiki. Ciò significa che tutti i contributori possono modificare tutte le funzionalità esistenti e per tutte sono disponibili le versioni precedenti di una funzionalità, nonché i dettagli relativi a ciascuna versione.

OSM fornisce un'applicazione Interfaccia di programmazione (API) che consente l'accesso ai dati geografici, ai dati sui contributori, e dati relativi alle singole funzionalità e alle loro versioni precedenti.

Il sito Web OpenStreetMap Wiki fornisce indicazioni e consigli su come mappare in OpenStreetMap (OSM). In particolare la pagina "Caratteristiche mappa" nella Wiki è diventata la guida e l'ontologia de facto per l'applicazione di attributi agli oggetti geografici in OSM.

Il wiki di OSM può essere visto come una delle fonti disponibili di guida per il tagging.

I vantaggi derivanti dall'applicazione di questa guida utile per il tag di tutti gli oggetti sono diversi, tra cui: avere descrizioni omogenee degli oggetti in OSM fornendo possibilità di analisi su larga scala e un uso più diffuso da parte del pubblico in generale.

OSM è uno dei progetti di mappatura collaborativi più studiati e indubbiamente l'iniziativa più nota dell'informazione geografica volontaria (VGI) (Jokar Arsanjani et al., 2015b).

Più recentemente, i ricercatori hanno studiato l'uso di OpenStreetMap come fonte di informazioni LULC, per creare e convalidare diversi progetti poiché i dati vengono aggiornati quotidianamente (Fonte et al., 2016).

Le mappe di copertura del terreno (LCM) sono fondamentali per molte applicazioni, come la pianificazione ambientale, l'analisi dei cambiamenti climatici o la modellazione idrologica (Foody, 2002; Verburg et al., 2011; Nie et al.) Queste mappe sono generalmente create attraverso la classificazione delle immagini satellitari e sono convalidate utilizzando database di riferimento che vengono creati sia tramite foto-interpretazione di immagini satellitari o aeree e / o visite in campo. Tuttavia, sono stati provati approcci alternativi sia per la creazione di LCM che per la convalida.

I dati disponibili in OSM sono così dettagliati in alcune regioni che consentono la creazione di LCM (Jokar Arsanjani et al., 2013). Tuttavia, l'utilizzo di OSM per queste applicazioni richiede che i dati disponibili abbiano abbastanza qualità.

È già stato dimostrato che i dati OSM possono essere convertiti in classi Land Cover / Land Cover (LUCC). Ad esempio, Jokar Arsanjani et al. (2013) ha convertito i dati OSM per Vienna in classi UA e quindi ha confrontato la mappa OSM LULCM con UA, con conseguente accordo dell'81%. Questo lavoro è stato esteso ad altre città in Germania e in tutta Europa (Jokar Arsanjani e Vaz, 2015), con il conseguente accordo per diverse città che vanno dal 53,6% all'86,2%. Tuttavia, in tutti questi studi è stata riscontrata una sfida comune, legata alla conversione dei dati OSM in un LULCM. Ci sono altre problematiche legate all'accuratezza del posizionamento, che si traducono in una sovrapposizione parziale di funzioni incoerenti.

## 1.6. Qualità ed attendibilità dei dati

VGI è un fenomeno in crescita da oltre un decennio, ma mentre la popolarità delle fonti VGI e dei set di dati ricevono un grande interesse da parte degli accademici e dei ricercatori, la diffusione dei dati VGI continua ancora ad essere scarsa e lenta. Forse il fattore più importante che ostacola la diffusione di VGI è la mancanza di un metodo standardizzato per valutare la qualità dei dati (Antonoiu, Skopeliti, 2015).

Metodi e processi esistenti per la valutazione della qualità dei dati spaziali, pur validi, non sono sempre applicabili ai set di dati VGI. Metodi per rispondere in modo efficace alla domanda "quanto sono validi i dati VGI?" non sono ancora stati elaborati, infatti la ricerca è ancora lontana dal fornire risposte e metodi concreti per la valutazione della qualità di VGI, ma è maturata abbastanza per essere considerata un modo per arricchire i dati autorevoli.

In seguito alla consistente e crescente produzione e utilizzo di dati VGI, il dibattito sulla qualità e affidabilità di questo tipo di dato è sempre più acceso.

Mentre l'informazione istituzionale si avvale di metodi standard per la modalità di creazione del dato (le norme ISO 19157 per la valutazione della qualità), le informazioni generate dagli utenti possono essere inesatte o incomplete in quanto generalmente non sono dotate di filtri che ne possano garantire la correttezza (Flanagin e Metzger, 2000). In realtà la qualità dell'informazione generata dagli utenti deve essere concepita in modo differente dai criteri con cui si valuta l'informazione geografica tradizionale.

Essa deve essere concepita piuttosto come una informazione relativa non solo alla percezione condivisa dagli utenti ma anche alla rilevanza che essi assegnano a un determinato fenomeno geografico.

A tal proposito, Bishr e Kuhn (2007) sostengono che tutta l'informazione geografica può essere considerata, in un certo senso, soggettiva.

Oggi, anche lo smartphone più standard è dotato di sensore Global Positioning System (GPS) e comprende una varietà di strumenti di informazione geografica. Inoltre, il fatto che questi dispositivi portatili e piuttosto economici siano abilitati alla rete, unitamente al forte utilizzo di piattaforme di mappatura collaborative online, aumenta notevolmente la disponibilità, la facilità di scambio e l'utilizzo dei dati spaziali.

Come sottolinea Coleman (2010), il VGI offre opportunità, ma anche rischi, di aggiornare e arricchire i sistemi di informazioni geografiche autorevoli.

In un lavoro molto interessante, Girres et al. (2010) ha studiato la qualità del francese OSM, utilizzando diversi elementi per valutare la sua qualità, come geometria, attributo e temporalità, completezza e coerenza logica.

In un altro studio comparativo, Haklay (2010) ha valutato la qualità di VGI utilizzando i set di dati OSM e Ordnance Survey in termini di reti di trasporto (autostrade, A-strade e B-strade) e aree, concentrandosi sulla sua ricerca a Londra e in Inghilterra. All'interno del suo particolare studio di casi, l'autore ha concluso che le informazioni OSM possono raggiungere prestazioni di qualità molto interessanti.

Tuttavia, le preoccupazioni sulla qualità dei dati rimangono una delle principali barriere all'utilizzo di VGI in banche dati autorevoli (Coleman, 2013).

### 1.6.1. Metodi per la valutazione della qualità

La letteratura ha dimostrato che la qualità di VGI è paragonabile a dati provenienti da agenzie di mappatura nazionale (NMA) e società di rilevazione commerciale (CSC), almeno in aree geografiche selezionate. Le paure iniziali circa l'utilizzo di VGI come alternativa o complemento a dati autorevoli sono stati soppressi.

Tuttavia, mentre NMA e CSC utilizzano protocolli robusti e standardizzati che regolano e guidano la raccolta di dati geografici, i progetti VGI spesso non dispongono di protocolli o forniscono semplicemente linee guida e suggerimenti piuttosto che specifiche rigorose. Anche se la VGI può teoricamente raggiungere elevati standard di qualità senza rigorosi protocolli, la loro assenza è spesso una delle principali fonti di errori nei dati e rappresenta spesso una barriera alla sua diffusione e integrazione ai dati ufficiali.

La necessità di stabilire norme e protocolli per i progetti VGI non è una novità. Quando VGI cominciò ad apparire in letteratura, i ricercatori hanno avvertito le minacce per la comunità e la società dovute alla mancanza di protocollo. Recentemente altri autori hanno menzionato la pertinenza dei protocolli per i progetti VGI e hanno suggerito di definire protocolli per garantire un'elevata qualità dei dati.

Da questa prospettiva, alcune ricerche hanno dimostrato che la proposta di un sistema di raccomandazione per guidare i contributori aumenta la qualità dei contributi.

I protocolli sono inoltre fondamentali per facilitare e ampliare il riutilizzo del VGI per scopi e applicazioni diversi da quello per il quale è stato originariamente raccolto.

Attualmente sono disponibili pochissimi consigli sulla qualità di VGI e sulla sua valutazione. In genere, la valutazione della qualità di VGI viene effettuata confrontando VGI con dati di riferimento esterni, generalmente dati autorevoli.

Con l'obiettivo di orientarsi verso lo sviluppo di migliori orientamenti, Fonte et al., (2015) presentano un quadro per arricchire la qualità del VGI. Il quadro considera diversi aspetti che dovrebbero essere affrontati in diverse fasi di creazione di VGI, vale a dire *concezione, acquisizione e post-acquisizione*.

Il controllo della qualità VGI può essere eseguito in diverse fasi di creazione di VGI e gli approcci utilizzati dipendono dai dati e dai metadati disponibili e dai protocolli utilizzati per la raccolta dei dati.

Le metodologie applicabili alla fase di acquisizione, e in certa misura anche alla fase successiva all'acquisizione, dipendono fortemente dalla fase di concezione.

Alcuni aspetti chiave che devono essere affrontati alla fase di concezione sono:

- Individuazione di tipi di volontari adatti per un determinato progetto VGI;
- Profili dei contributori;

- Istruzioni e formazione fornite ai contributori;
- Il grado di ridondanza consentito (o richiesto) per i dati contribuiti;
- Disponibilità di dati di controllo o 'gold standard';
- Procedure per rendere il VGI contribuito accessibile ai contributori (se presente);
- Metadati raccolti;

Un progetto per raccogliere VGI deve determinare il profilo desiderato dei contributori. Tutti i cittadini possono essere autorizzati a contribuire, oppure può esserci una selezione di contributori. Diversi studi hanno valutato l'idoneità di diversi tipi di volontari per diversi lavori di mappatura. I volontari tendono ad essere particolarmente utili quando si tratta di utilizzare le conoscenze locali, che possono portare a risultati geografici molto accurati e attuali, talvolta fornendo informazioni di qualità ancora più elevate di quelle fornite dagli esperti (See et al., 2013).

Un aspetto importante, molto correlato al profilo dei contributori, è la formazione e le istruzioni fornite ai volontari, in quanto influenzano direttamente il processo di creazione delle informazioni e la qualità dei dati. Il tipo di istruzioni messe a disposizione e il loro adeguato livello di dettaglio vanno considerate attentamente. Troppi dettagli possono demotivare i volontari, poiché l'utilizzo delle istruzioni può richiedere troppo sforzo o addirittura confondere. Al contrario, istruzioni non sufficientemente dettagliate possono lasciare i contributori con una mancanza di informazioni; pertanto non possono contribuire come previsto.

Possono essere inoltre messe a disposizione del contributore risorse aggiuntive che possono essere utilizzate durante la fase di acquisizione. Alcuni tipi di progetti offrono la possibilità di fornire supporto in tempo reale ai volontari, inclusi i feedback correttivi forniti da esperti, che aumenterebbero la probabilità di raccogliere informazioni di alta qualità (Fonte et al., 2015). In alternativa, i forum di discussione possono consentire discussioni tra i volontari e gli esperti.

Un altro aspetto associato alla creazione di alcuni progetti VGI è la selezione di procedure per rendere disponibili i dati forniti agli utenti. Molti progetti di Citizen Science vedono questo come un dovere ed è di vitale importanza per mantenere l'impegno dei volontari.

La condivisione dei dati può essere fatta in tempo reale, consentendo a tutti i volontari di vedere i dati creati da altri volontari quasi in tempo reale.

La raccolta di metadati è un altro aspetto fondamentale legato alla qualità dei dati.

Dati tecnici, quali il tipo di dispositivo e il tempo di osservazione, possono spesso essere acquisiti automaticamente e possono consentire una certa interferenza sulla qualità di un'osservazione. Devono essere esplicitamente richieste le informazioni sui volontari stessi (ad esempio, età, posizione, istruzione, competenza nell'ambito del soggetto).

Tutti questi tipi di metadati possono essere combinati in diversi modi per valutare la qualità dei dati.

Durante le fasi di acquisizione e post-acquisizione, possono essere utilizzati diversi tipi di procedure per migliorare la qualità dei dati raccolti e la scelta della procedura dipende dalla concezione del sistema.

Di seguito sono indicati gli aspetti per ogni fase che possono contribuire al controllo della qualità dei dati:

Nella fase di acquisizione vengono considerati: la raccolta dei metadati, le procedure di controllo della qualità in tempo reale e le risposte correttive, la facilità di utilizzo del portale o del sito web di VGI.

Nella fase successiva, la Post-acquisizione, sono rilevanti la valutazione della credibilità del contribuente, dell'affidabilità di VGI, inoltre, il controllo eseguito dagli utenti o da volontari selezionati ed infine il controllo qualità eseguito dagli esperti.

VGI può essere molto eterogeneo, molto spesso la completezza varia a seconda della posizione e della scala. Inoltre, le discrepanze tra VGI e dati ufficiali di riferimento possono derivare dal fatto che VGI potrebbe essere più attuale rispetto ai dati ufficiali.

Pertanto, per qualsiasi valutazione dettagliata della credibilità dei contribuenti e dell'affidabilità del contributo, i dati di controllo dovrebbero essere non solo corretti ma anche contemporanei con i contributi.

Inoltre, la qualità dei contributi VGI è legata alla facilità d'uso del sito o del portale, una valutazione che potrebbe essere indagata attraverso un questionario durante la fase di acquisizione.

Alcune procedure di controllo di qualità possono essere applicate quando i dati vengono raccolti (in tempo quasi reale) o dopo che la raccolta dei dati è stata completata.

Ad esempio, se sono disponibili più contributi per lo stesso elemento di informazioni, i meccanismi di controllo per valutare l'affidabilità del contributo possono essere implementati utilizzando regole di maggioranza (Haklay et al., 2010), che si basano sull'ipotesi che sia più probabile che la maggior parte dei contribuenti è corretto.

Un altro approccio è quello di applicare feedback correttivi, generati automaticamente confrontando VGI con un set di formazione di riferimento limitato o generato da un esperto in tempo reale durante la fase di acquisizione.

Durante la fase successiva all'acquisizione possono essere utilizzati metodi tradizionali per il controllo della qualità dei dati, principalmente legati agli aspetti posizionali, tematici e completi.

Capire e documentare la qualità è un fattore importante quando si lavora con i dati spaziali, in particolare con VGI poiché non ci sono specifiche per la creazione dei dati.

Nonostante il lavoro e la ricerca empirica disponibili in materia di qualità di VGI, non è stato stabilito un quadro solido per valutare la qualità dei dati spaziali.

Forse la limitazione principale è il fatto che gli strumenti esistenti come le Norme ISO non sono abbastanza inclusivi o appropriati per valutare efficacemente i dati VGI.

*“In primo luogo, la natura del VGI è fundamentalmente diversa. Il fattore sociale, in gran parte sconosciuto, che è la forza trainante del contributo pubblico e quindi influenza notevolmente la creazione di VGI, non è mai stato considerato prima”* (Antoniou, Skopeliti, 2015).

Inoltre, le metodologie di recupero delle informazioni geografiche sono molteplici, si possono estrarre set di dati significativi da una varietà di contenuti disponibili sul Web (ad esempio foto geografiche, tweets, microblogging ecc.). Questa combinazione crea una grande varietà di contenuti VGI che sono molto diversi dai dati spaziali tradizionali e autorevoli.

La letteratura in vigore sulla qualità di VGI si concentra sul confronto di elementi di qualità come la precisione (posizione, temporale, tematica ecc.), Completezza, somiglianza tematica e consistenza logica di VGI con dati autorevoli da NMA e CSC.

Tuttavia, in letteratura è stato poco documentato il modo in cui VGI è effettivamente raccolta "sul campo". Ci sono molte differenze nel modo in cui NMA e CSC raccolgono, analizzano, gestiscono e distribuiscono informazioni geografiche rispetto a quelle dei progetti VGI.

NMA e CSC utilizzano protocolli robusti e standardizzati che regolano e guidano la loro raccolta di dati geografici. Mentre i progetti VGI forniscono spesso orientamenti ai loro contributori su come raccogliere e rilevare i dati geografici, queste linee guida sono spesso flessibili e in assenza di rigore professionale di indagine geografica. Inoltre, i volontari sono solo incoraggiati, ma non effettivamente costretti, ad utilizzare queste linee guida e spesso accade che raccolgano dati senza studiare le raccomandazioni del progetto VGI.

La mancata adozione e attuazione di strategie rigorose di raccolta e rilevazione di VGI provoca preoccupazione per gli utenti e per i potenziali utenti di VGI e ne limita l'utilizzo e l'integrazione ai dati autorevoli.

### 1.6.2. Protocollo Vector Data

Mooney et al., (2016) ritengono che un protocollo robusto e facile da seguire può funzionare come meccanismo di prevenzione che ridurrà al minimo l'aspetto dei fattori di deterioramento della qualità.

Dal punto di vista degli autori, un *protocollo VGI vector data* dovrebbe avere obiettivi legati alla forma (obiettivi di alto livello) e al contenuto (obiettivi specifici dei dati). Per quanto riguarda gli obiettivi di alto livello, il protocollo dovrebbe: allineare la vision e i piani di un particolare progetto VGI alle politiche e alle procedure per la raccolta di dati vettoriali geografici. Il protocollo deve essere accettabile sia per la comunità del progetto VGI sia per i membri del consiglio del progetto o del comitato direttivo; quando è possibile, soddisfare gli standard geospaziali, utilizzando metodi che hanno funzionato con successo nei progetti VGI precedenti ed esistenti.

Il protocollo dovrebbe essere strutturato e gestito in modo efficiente, in modo che sia possibile controllare oggettivamente sia i dirigenti del progetto che i soggetti esterni, in modo da verificare e controllare l'integrità in qualsiasi momento. Dovrebbe anche essere facilmente modificabile ed adattabile ai cambiamenti della tecnologia o della visione del progetto VGI, consentendo allo stesso tempo la compatibilità con i set di dati già creati. Il protocollo dovrebbe basarsi sia sugli standard esistenti relativi alla raccolta, analisi, visualizzazione e documentazione dei dati vettoriali (ad esempio, ISO e OGC) ma anche su pratiche di successo già utilizzate nei progetti VGI.

Dal punto di vista dei dati il protocollo dovrebbe: descrivere come raccogliere dati precisi; essere efficace e disponibile per tutti i collaboratori o volontari del progetto VGI; essere affidabile fornendo informazioni e documenti di supporto pertinenti agli obiettivi generali del progetto VGI. Laddove possibile, il protocollo deve essere tradotto in più lingue e dovrebbe essere reso disponibile in una vasta gamma di formati aperti. Il protocollo dovrebbe essere facile da adottare dalle persone comuni, con l'utilizzo di procedure ben note o ben comprensibili da eseguire con dispositivi e strumenti ordinari.

È opportuno sottolineare la necessità di garantire che la raccolta dei dati sia effettuata tempestivamente, non ci dovrebbe essere un inutile e lungo divario tra la raccolta e la presentazione del progetto VGI.

Il protocollo dovrebbe presentare in dettaglio il progetto VGI spiegando la motivazione e gli obiettivi. Questa descrizione semplifica il contribuente a capire perché e come raccogliere i dati.

Secondo l'obiettivo del progetto, il protocollo dovrebbe proporre un elenco di strati tematici, mantenendo contemporaneamente la libertà dei contribuenti di suggerire nuovi.

Sulla base dei livelli tematici scelti, viene definito un modello di dati. I protocolli devono includere esempi per ciascun livello tematico.

Secondo le pratiche usuali per la mappatura dei dati vettoriali, la raccolta di dati per un progetto VGI può essere eseguita mediante la raccolta manuale, l'indagine sul campo e l'importazione di massa. I protocolli dovrebbero fornire una breve presentazione dei processi interessati e concentrarsi sulle migliori pratiche per casi specifici.

Il protocollo è formalizzato come la sequenza di cinque stadi principali.

*Inizializzazione:*

- 1. Familiarizzare con il progetto esplorando i suoi obiettivi, obiettivi e necessità.*
- 2. Decidere / scegliere un dispositivo appropriato per l'attività.*
- 3. Familiarizzare con il progetto.*
- 4. Processo di raccolta dei test.*
- 5. Chiedersi se i dati raccolti in tal modo possono essere adatti (e quindi utili) al progetto VGI in termini sia di contenuto che di qualità complessiva.*

*Raccolta dati:*

- 1. Progettare con attenzione il processo di raccolta dati in base alle considerazioni fatte durante la precedente fase di inizializzazione.*
- 2. Assicurarsi di avere il dispositivo giusto con te e prepararla per essere pienamente operativo durante il processo di raccolta dati.*
- 3. Assicurarsi di avere un accesso in tempo reale alle specifiche del progetto VGI durante la raccolta dei dati.*
- 4. Eseguire la raccolta dei dati in base alle raccomandazioni del progetto VGI.*

*Autovalutazione e controllo della qualità*

- 1. Se è tecnicamente possibile, prima di inviare i dati raccolti al server di progetto VGI, rivedere attentamente per verificare che siano di qualità adeguata (in termini di contenuto geometrico e metadati) in base alle specifiche del progetto.*
- 2. Nel caso in cui trovate errori (in termini di inesattezza, inesattezza o incompletezza) nei tuoi dati, correggili modificando / aggiungendo le informazioni sbagliate / mancanti; se questo non può essere fatto (perché non sai come correggere i dati o perché l'implementazione del software non ti permette di farlo), eliminare / scartare i dati; se questo non è tecnicamente possibile, prima di presentare i tuoi dati è chiaro che sono sbagliati o incompleti.*

*Presentazione dei dati*

- 1. Una volta effettuati tutti i controlli necessari, inviare i dati raccolti al server di progetto VGI.*
- 2. Assicurarsi che l'operazione di caricamento sia terminata correttamente.*

*Verifica dell'invio dei dati di posta*

*1. I tuoi dati sono ora ufficialmente disponibili nel progetto VGI; forse l'intera comunità può già trovare e usarli. Prima di terminare il processo di raccolta dati, assegna un controllo finale ai dati appena inviati.*

*2. Se vengono rilevati errori (sia da voi che dal validatore automatico), modificare / aggiungere o eliminare / eliminare i dati come spiegato nella fase di autovalutazione e controllo qualità.*

#### *Risposte alla Comunità*

*1. Allo stesso modo dei dati VGI, anche l'intero progetto VGI migliora in quanto un numero sempre maggiore di utenti contribuiscono. Pertanto, la fase finale raccomandata del processo di raccolta dati è fornire feedback sull'esperienza che hai fatto. Utilizza i canali disponibili forniti dal progetto (forum, mailing list, reti sociali, ecc.) Per esprimere i tuoi commenti e commenti.*

*2. Poiché VGI è tutto di persone, diffondere la parola sul progetto per attirare nuovi utenti. Più partecipanti hanno un progetto VGI, più può diventare ricco in termini di dati e qualità dei dati.*



## 2. La normativa dei dati geografici ufficiali

Se per i dati geografici volontari la disponibilità, l'accessibilità e la condivisione globale sono tra le potenzialità, lo stesso non vale per i dati ufficiali per i quali è stato necessario prendere delle misure in materia di scambio, condivisione, accesso ed utilizzo di dati territoriali affinché essi siano interoperabili tra i vari livelli dell'amministrazione pubblica. E' per tali motivi che nascono la direttiva *Inspire* e altri provvedimenti di cui si parla nel seguente capitolo.

Verrà data una definizione di come funziona l'aspetto normativo della produzione dei dati ufficiali, poi nei test, nelle parti pratiche si cercherà di capire come può funzionare il punto di contatto tra i due mondi; si cercherà di capire in modo più sistematico quanto avviene, dove avviene e su quali temi avviene.

### 2.1. Livello Europeo

*INSPIRE* (acronimo di Infrastructure for Spatial Information in Europe) è una Direttiva Europea che istituisce un'infrastruttura per l'informazione territoriale nella Comunità europea, entrata in vigore il 15 maggio 2007.

La politica della Comunità in materia ambientale mira ad un elevato livello di tutela tenendo conto della diversità delle situazioni nelle varie regioni della Comunità.

Le informazioni, comprese quelle territoriali, sono necessarie anche per la formulazione e l'attuazione di questa e di altre politiche comunitarie.

Per realizzare tale integrazione è stato necessario istituire misure di coordinamento tra gli utilizzatori e i fornitori delle informazioni, per poter combinare le informazioni e le conoscenze disponibili in vari settori diversi.

I problemi relativi alla disponibilità, alla qualità, all'organizzazione, all'accessibilità e alla condivisione delle informazioni territoriali sono comuni a molte tematiche politiche e categorie di informazioni e si riscontrano a vari livelli dell'amministrazione pubblica.

Per risolvere tali problemi sono state prese misure in materia di scambio, condivisione, accesso e utilizzo di dati territoriali e di servizi relativi ai dati territoriali interoperabili tra i vari livelli dell'amministrazione pubblica e tra i vari settori.

L'Infrastruttura per l'informazione territoriale nella Comunità europea, *Inspire*, dovrebbe assistere la definizione delle politiche in relazione alle politiche e alle attività che possono avere un impatto diretto o indiretto sull'ambiente.

Inspire si basa sulle infrastrutture per l'informazione territoriale create dagli Stati membri e rese compatibili grazie a norme comuni di attuazione integrate da misure comunitarie. Tali misure devono garantire che le infrastrutture per l'informazione territoriale istituite dagli Stati membri siano compatibili e utilizzabili in un contesto comunitario e transfrontaliero.

Le infrastrutture per l'informazione territoriale degli Stati membri sono finalizzate a garantire che i dati territoriali siano archiviati, resi disponibili e conservati al livello più idoneo:

- devono consentire di combinare in maniera coerente dati territoriali provenienti da fonti diverse all'interno della Comunità e di condividerli tra vari utilizzatori e applicazioni;
- devono permettere di condividere i dati territoriali raccolti ad un determinato livello dell'amministrazione pubblica con altre amministrazioni pubbliche;
- devono rendere disponibili i dati territoriali a condizioni che non ne limitino l'uso più ampio;
- e devono infine far sì che sia possibile ricercare facilmente i dati territoriali disponibili, valutarne agevolmente l'idoneità allo scopo e ottenere informazioni sulle loro condizioni di utilizzo.

Il tempo e le risorse dedicati a ricercare i dati territoriali esistenti o a decidere se possano essere utilizzati per una finalità particolare rappresentano un ostacolo decisivo allo sfruttamento ottimale dei dati disponibili.

Gli Stati membri dovrebbero pertanto fornire descrizioni dei set di dati territoriali e dei servizi ad essi relativi disponibili sotto forma di metadati.

La notevole diversità di formati e di strutture in cui vengono organizzati e resi accessibili i dati territoriali nella Comunità ostacola la possibilità di formulare, attuare, monitorare e valutare in maniera efficiente la normativa comunitaria; per questo è stato necessario disporre di misure di attuazione per agevolare l'utilizzo dei dati territoriali provenienti da fonti diverse in tutti gli Stati membri.

Tali misure dovrebbero essere tali da consentire l'interoperabilità dei set di dati territoriali e gli Stati membri devono garantire che i dati o le informazioni necessari per il conseguimento dell'interoperabilità siano disponibili secondo condizioni che non ne restringono l'utilizzo per il suddetto scopo.

Le disposizioni di esecuzione dovrebbero essere basate, ove possibile, su standard internazionali e non dovrebbero comportare costi eccessivi per gli Stati membri.

I servizi di rete sono indispensabili per condividere i dati territoriali tra i vari livelli di amministrazione pubblica della Comunità. Tali servizi di rete dovrebbero consentire di ricercare, convertire, consultare e scaricare i dati territoriali e di richiamare servizi di dati

territoriali e di commercio elettronico. Dovrebbero operare secondo specifiche e criteri minimi di prestazione approvati per garantire l'interoperabilità delle infrastrutture istituite dagli Stati membri.

La rete di servizi deve comprendere anche le possibilità tecniche, per consentire alle autorità pubbliche di mettere a disposizione i set di dati territoriali e i servizi ad essi relativi di cui dispongono.

Alcuni set di dati territoriali e di servizi ad essi relativi attinenti alle politiche comunitarie che hanno ripercussioni dirette o indirette sull'ambiente sono detenuti e gestiti da terzi.

Gli Stati membri dovrebbero pertanto far sì che i terzi in questione possano contribuire alle infrastrutture nazionali, a condizione che il loro contributo non ostacoli la coesione e la facilità di utilizzo dei dati territoriali e dei servizi ad essi relativi offerti dalle infrastrutture in questione.

L'esperienza acquisita negli Stati membri ha dimostrato quanto sia importante, per il successo di un'infrastruttura per l'informazione territoriale, fornire gratuitamente al pubblico un numero minimo di servizi. Gli Stati membri dovrebbero mettere a disposizione, a titolo gratuito, almeno i servizi di ricerca e, nel rispetto di certe specifiche condizioni, i servizi di consultazione dei set di dati territoriali.

Per favorire l'integrazione delle infrastrutture nazionali nell'infrastruttura Inspire, gli Stati membri dovrebbero garantire l'accesso alle proprie infrastrutture attraverso un geoportale comunitario gestito dalla Commissione e attraverso punti di accesso che gli Stati membri medesimi decidano di attivare.

Per rendere disponibili le informazioni esistenti ai vari livelli dell'amministrazione pubblica, gli Stati membri dovrebbero eliminare gli ostacoli pratici che le autorità pubbliche incontrano a livello nazionale, regionale o locale nello svolgimento delle loro funzioni pubbliche che possono avere un'incidenza diretta o indiretta sull'ambiente.

I regimi di condivisione dei dati territoriali tra le autorità pubbliche, a cui la direttiva impone un obbligo di condivisione, devono essere neutri rispetto a tali autorità pubbliche di uno stesso Stato membro, ma anche rispetto a tali autorità pubbliche di altri Stati membri e delle istituzioni comunitarie. Poiché le istituzioni e gli organismi comunitari spesso hanno l'esigenza di integrare e valutare le informazioni sul territorio disponibili negli Stati membri, dovrebbero poter accedere e utilizzare i dati territoriali e i servizi ad essi relativi in base a condizioni armonizzate.

Per incentivare i terzi a sviluppare servizi a valore aggiunto, di cui possano beneficiare sia le amministrazioni pubbliche sia il pubblico, è necessario agevolare l'accesso ai dati territoriali al di là dei confini amministrativi o nazionali.

L'Agenzia europea dell'ambiente, istituita dal regolamento (CEE) n. 1210/90 del Consiglio, del 7 maggio 1990, sull'istituzione dell'Agenzia europea dell'ambiente e della

rete europea d'informazione e di osservazione in materia ambientale, ha il compito di fornire alla Comunità informazioni obiettive, affidabili e comparabili in materia di ambiente a livello comunitario e ha, tra i suoi obiettivi, quello di migliorare il flusso di informazioni ambientali attinenti alle politiche tra Stati membri e istituzioni comunitarie.

I documenti prodotti dagli enti pubblici degli Stati membri costituiscono un ampio bacino di risorse diversificato e prezioso in grado di favorire l'economia della conoscenza.

La direttiva 2003/98/CE del Parlamento europeo e del Consiglio, del 17 novembre 2003, relativa al riutilizzo dell'informazione del settore pubblico, stabilisce un insieme minimo di norme che disciplinano il riutilizzo delle informazioni del settore pubblico e i mezzi pratici per facilitare il riutilizzo dei documenti esistenti detenuti da enti pubblici degli Stati membri.

Le politiche relative all'apertura dei dati, che incoraggiano un'ampia disponibilità e il riutilizzo delle informazioni del settore pubblico a fini privati o commerciali, con vincoli minimi o in assenza di ogni vincolo di natura legale, tecnica o finanziaria, e che favoriscono la circolazione di informazioni non solo per gli operatori economici ma anche per il pubblico, possono svolgere un ruolo importante nel dar vita allo sviluppo di nuovi servizi basati su modi innovativi di combinare tali informazioni tra loro e di usarle.

La possibilità di riutilizzare i documenti detenuti da un ente pubblico conferisce un valore aggiunto per i riutilizzatori, gli utenti finali e la società in generale e, in molti casi, per lo stesso ente pubblico, grazie alla promozione della trasparenza e della responsabilizzazione e al ritorno di informazione fornito dai riutilizzatori e dagli utenti finali che permette all'ente pubblico in questione di migliorare la qualità dei dati che raccoglie.

Da quando è stato adottato il primo insieme di norme sul riutilizzo dell'informazione del settore pubblico nel 2003, si è assistito a una crescita esponenziale della quantità di dati nel mondo, compresi i dati pubblici, e alla comparsa e raccolta di nuovi tipi di dati. Parallelamente, si assiste a un'evoluzione costante delle tecnologie per l'analisi, lo sfruttamento e l'elaborazione dei dati. Questa rapida evoluzione tecnologica permette di creare nuovi servizi e nuove applicazioni basate sull'uso, sull'aggregazione o sulla combinazione di dati.

Le norme adottate nel 2003 non rispecchiando più questi rapidi mutamenti di conseguenza rischia di non poter cogliere le opportunità economiche e sociali offerte dal riutilizzo di dati pubblici.

Per impedire che norme diverse adottate da Stati membri diversi ostacolino l'offerta transfrontaliera di prodotti e servizi è stata modificata la direttiva 2003/98/CE affinché sia

stabilito in modo chiaro l'obbligo per gli Stati membri di rendere riutilizzabili tutti i documenti.

L'ambito di applicazione della direttiva 2013/37/UE che ha modificato la precedente è stato esteso alle biblioteche, comprese le biblioteche universitarie, ai musei e agli archivi. La digitalizzazione rappresenta un mezzo importante per garantire un più ampio accesso e riutilizzo del materiale culturale nell'ambito dell'istruzione, del lavoro o del tempo libero. Essa offre anche notevoli opportunità economiche, consentendo una più agevole integrazione del materiale culturale nei servizi e prodotti digitali.

Per facilitare il riutilizzo gli enti pubblici dovrebbero, ove possibile e opportuno, mettere i loro documenti a disposizione, tramite formati aperti e leggibili meccanicamente, insieme ai rispettivi metadati, al miglior livello di precisione e di granularità, in un formato che garantisce l'interoperabilità.

Un documento dovrebbe essere considerato leggibile meccanicamente se ha un formato di file strutturato in modo tale che le applicazioni software possano agevolmente identificarlo, riconoscerlo ed estrarne dati specifici. I dati codificati in file strutturati in un formato leggibile meccanicamente sono dati leggibili meccanicamente.

Qualora per il riutilizzo di documenti gli enti pubblici richiedano un corrispettivo in denaro, è opportuno che le tariffe siano limitate ai costi marginali.

In relazione al riutilizzo di un documento, gli enti pubblici possono imporre condizioni al riutilizzatore, se del caso tramite una licenza, come la citazione della fonte e l'indicazione relativa a eventuali modifiche apportate in qualunque modo dal riutilizzatore. Le eventuali licenze per il riutilizzo di informazioni del settore pubblico dovrebbero comunque imporre il minor numero possibile di restrizioni al riutilizzo, limitandole, ad esempio, all'indicazione della fonte.

È pertanto opportuno che gli Stati membri incoraggino l'uso di licenze aperte che dovranno infine divenire prassi comune in tutta l'Unione.

L'obiettivo centrale della strategia UE 2020 è quello di mettere le economie europee in un percorso di crescita elevato e sostenibile. A tal fine, l'Europa dovrà rafforzare il suo potenziale innovativo e utilizzare le sue risorse nel modo migliore possibile.

Una di queste risorse sono i dati pubblici, ossia tutte le informazioni che gli enti pubblici dell'Unione europea producono, raccolgono o pagano, tra le quali ci sono le informazioni geografiche.

Queste informazioni hanno un potenziale significativo attualmente inutilizzato.

L'apertura dei dati pubblici promuoverà anche la partecipazione dei cittadini alla vita politica e sociale e contribuirà a settori come l'ambiente.

Nella comunicazione della commissione europea *“Open Data - Un motore di innovazione, crescita e governance trasparente”* viene presentato un pacchetto di

misure volte a superare le barriere esistenti e la frammentazione in tutta l'UE, nell'ambito dell'Agenda digitale per l'Europa. Il pacchetto è costituito da tre fili che si rafforzano reciprocamente:

- adattare il quadro giuridico per il riutilizzo dei dati;
- mobilitare strumenti finanziari a supporto di dati aperti e azioni di distribuzione come la creazione di portali europei di dati;
- e facilitare la condivisione del coordinamento e dell'esperienza in tutti gli Stati membri.

*La relazione britannica del 2009 ha descritto i dati come "una valuta dell'innovazione" e "la vite vitale dell'economia della conoscenza".*

La dimensione del mercato e la crescita del settore delle informazioni geografiche evidenziano il potenziale dei dati pubblici come motore per la creazione di posti di lavoro. La gestione dei dati è essenziale anche per affrontare le sfide ambientali.

Esempi sono l'elaborazione di modelli di consumo energetico per migliorare l'efficienza energetica con i dati di inquinamento nella gestione del traffico.

Le decisioni politiche nei settori del trasporto, dell'uso del territorio e dei cambiamenti climatici dipendono sempre più dall'analisi dei dati disponibili.

La spinta verso i dati aperti sta guadagnando slancio in diversi Stati membri. Stanno abbracciando il concetto per motivi di trasparenza, efficienza amministrativa e potenziale economico del riutilizzo.

La Commissione ha sostenuto i dati aperti attraverso i suoi programmi di finanziamento. Il progetto Linked Open Data (LOD2) 12 è iniziato nel settembre 2010 e durato per 4 anni. Esso ha affrontato lo sfruttamento del web come piattaforma per l'integrazione di dati e informazioni e l'utilizzo di tecnologie semantiche per rendere più utili i dati del governo.

L'azione ISA sull'interoperabilità semantica (SEMIC.EU) promuove l'idea dei metadati del governo aperto come primo passo verso l'allineamento dei metadati sia a livello nazionale che europeo.

La quantità di dati nel mondo sta esplodendo. Parte di questa crescita deriva da nuovi tipi di dati. Già, più di 30 milioni di nodi di sensori in rete possono essere trovati nei settori del trasporto, dell'utilità e di altri settori.

Negli ultimi anni sono stati fatti alcuni progressi per aprire i dati pubblici, ma esistono ancora degli ostacoli.

Nonostante l'armonizzazione minima nel 2003 attraverso la direttiva sul riutilizzo delle informazioni del settore pubblico, persistono notevoli differenze nelle regole e nelle pratiche nazionali.

I dati sono diventati una risorsa essenziale per la crescita economica, la creazione di posti di lavoro e il progresso sociale. L'analisi dei dati facilita l'ottimizzazione di processi e decisioni, l'innovazione e la previsione di eventi futuri. È una tendenza mondiale che presenta potenzialità enormi in vari campi: sanità, sicurezza alimentare, clima, uso efficiente delle risorse, energia, sistemi di trasporto intelligenti e smart city.

A norma del regolamento generale sulla protezione dei dati (RGPD), a partire dal maggio 2018 un unico insieme paneuropeo di norme ha sostituito le attuali 28 normative nazionali. Grazie al nuovo meccanismo di sportello unico, un'unica autorità per la protezione dei dati (APD) è responsabile del controllo delle attività di trattamento dei dati svolte a livello transfrontaliero da un'impresa nell'UE.

La questione della libera circolazione dei dati riguarda tutti i tipi di dati.

Nella strategia per il mercato unico digitale la Commissione europea, attraverso la Comunicazione "*Costruire un'economia dei dati europea*" ha annunciato che proporrà un'iniziativa per affrontare il problema delle limitazioni alla libera circolazione dei dati all'interno dell'UE in ambiti diversi dalla protezione dei dati personali.

Con la sempre maggiore penetrazione delle trasformazioni basate sui dati nell'economia e nella società, crescenti quantità di dati sono generate da macchine o processi supportati da tecnologie emergenti, quali l'internet delle cose (IoT).

La connettività stessa cambia il modo in cui i dati sono accessibili: dati che prima erano accessibili mediante collegamenti fisici oggi sono disponibili a distanza.

Iniziano solo ora ad emergere sia l'enorme diversità delle fonti e dei tipi di dati, sia la ricchezza di possibilità di sfruttamento di quei dati in tutta una serie di settori, anche per l'elaborazione di politiche pubbliche.

La Commissione mira a creare un quadro programmatico e giuridico chiaro e specifico per l'economia dei dati, eliminando gli ostacoli rimanenti alla circolazione dei dati e affrontando le incertezze giuridiche create dalle nuove tecnologie dei dati. Altri obiettivi cui ambisce la comunicazione sono l'aumento della disponibilità e dell'utilizzo dei dati, la promozione di nuovi modelli di impresa nel settore dei dati, il miglioramento delle condizioni di accesso ai dati e lo sviluppo dell'analisi dei dati nell'UE.

Per affrontare le questioni e le restrizioni e realizzare pienamente il potenziale dell'economia europea dei dati, è necessario che le azioni degli Stati membri che riguardano la conservazione e l'elaborazione dei dati seguano un "principio della libera circolazione dei dati all'interno dell'UE".

Quantità sempre maggiori di dati sono generati da macchine o da processi basati su tecnologie emergenti, come la cosiddetta "internet delle cose". Tali dati sono utilizzati sempre più di frequente come componente essenziale di servizi nuovi e innovativi, per migliorare prodotti o processi produttivi e dare sostegno al processo decisionale.

La diversità dei dati generati da queste macchine o processi offre ampie opportunità agli operatori del mercato dei dati di innovare e sfruttare tali dati.

Nel complesso, pertanto, lo scambio di dati resta attualmente limitato. I mercati di dati stanno lentamente emergendo, ma non sono ampiamente utilizzati.

La Commissione tenta di conseguire gli obiettivi seguenti:

migliorare l'accesso ai dati anonimi generati da macchine: mediante la condivisione, il riutilizzo e l'aggregazione, i dati generati da macchine diventano una fonte di creazione di valore, innovazione e diversità dei modelli commerciali;

facilitare e incentivare la condivisione dei dati: future soluzioni dovrebbero promuovere un accesso effettivo ai dati, tenendo conto, ad esempio, di eventuali differenze di potere contrattuale tra operatori del mercato;

ridurre al minimo gli effetti di lock-in.

La direttiva sull'informazione del settore pubblico e i relativi orientamenti (compreso il quadro europeo di interoperabilità) sottolineano quanto sia importante che metadati standardizzati ingenti seguano vocabolari prestabiliti per facilitare la ricerca e l'interoperabilità.

Attualmente ai dati territoriali del settore pubblico si applica la direttiva INSPIRE, sopra citata, con i relativi regolamenti e orientamenti di interoperabilità per i dati territoriali e i relativi servizi, compresi i dati di osservazione dei sensori.

Nel caso di piattaforme online, l'interoperabilità dei dati non solo agevola il cambiamento di forniture, ma anche l'uso simultaneo di diverse piattaforme, il cosiddetto "*multihoming*", nonché la generalizzazione dello scambio di dati su più piattaforme, che ha il potenziale di promuovere l'innovazione nell'economia digitale.

## 2.2. Livello Nazionale

I dati territoriali costituiscono l'elemento conoscitivo di base per tutte le politiche per la gestione del territorio. La conoscenza del mondo reale, nei suoi aspetti, è determinante sia come strumento di sviluppo sia come supporto alle decisioni in campi come le politiche di sicurezza, la protezione civile, la pianificazione territoriale, i trasporti e l'ambiente.

Il grande patrimonio di informazioni territoriali in Italia è caratterizzato da una significativa frammentazione e da evidenti problematiche di qualità e di coerenza che impattano in modo significativo sui numerosi procedimenti amministrativi che utilizzano tali dati.

Al fine di rendere più incisivo il ruolo della pubblica amministrazione in questo settore e di ottimizzare il rilevante patrimonio dei dati territoriali esistenti, l'articolo 59 del Codice dell'Amministrazione Digitale prevede due specifiche "risorse" che anticipano, di fatto, alcune indicazioni contenute nella direttiva comunitaria INSPIRE:

- il Repertorio nazionale dei dati territoriali già individuato come base di dati interesse nazionale (art. 60 del CAD), rappresenta il catalogo nazionale dedicato alla raccolta dei metadati relativi ai dati territoriali - e ai servizi ad essi relativi - disponibili presso le amministrazioni, per agevolarne la pubblicità e assicurare i conseguenti servizi di ricerca.
- il Comitato per le regole tecniche sui dati territoriali delle pubbliche amministrazioni, organismo "trasversale" composto da rappresentanti di amministrazioni centrali, regionali e locali, con il compito di definire e proporre regole tecniche afferenti ai dati territoriali (formazione, documentazione, fruibilità e scambio dei dati) e ai costi per l'utilizzo degli stessi.

Con i decreti ministeriali del 10 novembre 2011 del Ministro per la pubblica amministrazione e l'innovazione, di concerto con il Ministro dell'ambiente e della tutela del territorio e del mare (pubblicati sulla Gazzetta Ufficiale n. 48 del 27 febbraio 2012 - Supplemento ordinario n. 37), sono adottate le prime regole tecniche sui dati territoriali definite dal Comitato in attuazione dell'art. 59 del CAD.

L'Agenda Digitale Italiana rappresenta l'insieme di azioni e norme per lo sviluppo delle tecnologie, dell'innovazione e dell'economia digitale. L'Agenda Digitale è una delle sette iniziative faro della strategia Europa 2020, che fissa gli obiettivi per la crescita nell'Unione europea da raggiungere entro il 2020.

L'Agenda Digitale Europea ha definito con precisione gli obiettivi per sviluppare l'economia e la cultura digitale in Europa nell'ambito della strategia Europa 2020.

Nel quadro dell'Agenda Digitale Europea, l'Italia ha elaborato una propria strategia nazionale, individuando priorità e modalità di intervento, nonché le azioni da compiere e da misurare sulla base di specifici indicatori, in linea con gli scoreboard dell'Agenda Digitale Europea.

L'Agenzia per l'Italia Digitale (AgID) ha il compito di garantire la realizzazione degli obiettivi dell'Agenda digitale italiana in coerenza con l'Agenda digitale europea.

L'Agenda digitale è stata istituita il 1° marzo 2012 in seguito alla sottoscrizione da parte di tutti gli Stati Membri dell'Agenda Digitale Europea, presentata dalla Commissione Europea nel 2010.

Attraverso l'uso delle tecnologie e con metodi innovativi, il Governo persegue le politiche di open data, anche nell'ambito della Open Government Partnership, promuovendo la cultura della trasparenza nella pubblica amministrazione.

Trasparenza, accountability e partecipazione sono infatti obiettivi fondamentali dell'azione del Governo italiano.

Qualunque dato trattato da una pubblica amministrazione deve essere reso accessibile e fruibile, fermo restando il rispetto della normativa in materia di protezione dei dati personali.

L'Agenzia per l'Italia Digitale sostiene le politiche di open data, anche attraverso:

- l'elaborazione delle linee guida nazionali per la valorizzazione del patrimonio informativo;
- la gestione del catalogo dei dati aperti resi disponibili dalle pubbliche amministrazioni;
- l'aggiornamento del repertorio nazionale delle basi dati della pubblica amministrazione;
- la gestione del Repertorio Nazionale Dati Territoriali (RNDT);
- e la valorizzazione del patrimonio informativo e la promozione del suo riutilizzo.

Le Linee Guida Nazionali per la Valorizzazione del Patrimonio Informativo Pubblico 2016 rappresentano il documento di riferimento per le pubbliche amministrazioni italiane che rendono disponibili i propri dati in formato aperto.

Nel documento vengono proposte una serie di azioni volte a supportare la fruibilità e il rilascio secondo il paradigma dei dati aperti del patrimonio informativo esposto dalla PA italiana.

Le Linee Guida Nazionali per la Valorizzazione del Patrimonio Informativo Pubblico sono realizzate dall'Agenzia per l'Italia digitale che, in linea con quanto previsto dall'articolo 52 del CAD, ha il compito di coordinare e promuovere le politiche nazionali di open data. In questa logica valorizzare il patrimonio informativo prodotto dalla pubblica amministrazione italiana significa promuovere la cultura della trasparenza e dell'accountability attraverso gli open data e, contestualmente, valorizzare le pratiche di riuso dei dati governativi aperti affinché diventino infrastruttura immateriale su cui chiunque possa sviluppare servizi innovativi.

L'attuale versione della Linee Guida Nazionali per la Valorizzazione del Patrimonio Informativo Pubblico 2016 è il frutto di un processo di partecipazione attraverso cui l'Agenzia per l'Italia digitale ha chiesto a tutti gli interessati di contribuire con commenti e proposte di modifica ad una prima bozza del documento esposta a consultazione pubblica. Dopo essere state valutate e ritenute coerenti con l'iniziativa, le osservazioni pertinenti sono confluite nella versione finale del documento.

Le Linee guida 2016 rappresentano un aggiornamento rispetto alla versione 2014. Tale aggiornamento ha riguardato in particolare:

- la piena coerenza con la direttiva PSI 2.0 e con la normativa nazionale di recepimento;
- l'introduzione del profilo nazionale dei metadati DCAT\_AP\_IT;
- l'identificazione di un primo insieme di caratteristiche di qualità dei dati e relative misure;
- la definizione di una prima architettura dell'informazione del settore pubblico;
- la raccomandazione di una licenza di riferimento per tutti i dati della pubblica amministrazione che sia aperta e internazionalmente riconosciuta;
- e una generale semplificazione rispetto alla precedente versione.

Le Linee Guida Nazionali per la Valorizzazione del Patrimonio Informativo Pubblico 2016, in coerenza con gli obiettivi indicati nel Codice dell'Amministrazione Digitale, approfondiscono da un lato un modello e un'architettura di riferimento per l'informazione del settore pubblico e dall'altro gli aspetti organizzativi necessari ad individuare ruoli e figure professionali delle pubbliche amministrazioni coinvolte nella gestione degli open data.

Inoltre, il documento mira a fornire supporto rispetto a:

- la scelta della licenza per i dati di tipo aperto;
- all'analisi di eventuali aspetti di costo dei dati;
- gli elementi comuni per la pubblicazione dei dati nei portali.

Il documento si articola in cinque sezioni che rappresentano passi di un'ipotetica check list da seguire per attuare il processo di valorizzazione del patrimonio informativo pubblico, che prevede:

- la sezione "Normativa di Riferimento" presenta il quadro normativo e la sezione "Dati della Pubblica Amministrazione" introduce le definizioni sui dati pubblici;
- la sezione "Modello per i dati aperti e i metadati" descrive i modelli di riferimento per i dati di tipo aperto e per i metadati riportando, in quest'ultimo caso, il profilo di metadattazione DCAT-AP\_IT;
- la sezione "Aspetti organizzativi e di qualità per i dati" propone un modello operativo per la produzione e gestione dei dati pubblici individuando ruoli, responsabilità e azioni da intraprendere, nonché dimensioni di qualità dei dati e una metodologia per monitorare tali dimensioni;
- la sezione "Architettura dell'informazione del settore pubblico" individua l'architettura generale fornendo un'indicazione sugli standard di base e formati aperti per dati e documenti; la sezione "Aspetti legali e di costo" raccomanda

alcune licenze per i dati di tipo aperto e analizza aspetti legati ai costi e alla tariffazione per i dati del settore pubblico;

- infine, la sezione “Pubblicazione e dati.gov.it” descrive i passi per la pubblicazione e discute del rinnovato ruolo del portale nazionale dei dati, dati.gov.it.

Fermo restando il più ampio contesto della pubblica amministrazione il documento, in virtù della sua duplice valenza tecnico-organizzativa, si rivolge sia a figure professionali delle amministrazioni in possesso di competenze tecnico-informatiche (ad esempio, direttori dei sistemi informativi, responsabili siti Web, funzionari e consulenti tecnici), sia a figure professionali individuabili in quelle aree più amministrative preposte all'organizzazione dei dati (ad esempio, responsabili di basi di dati specifiche, responsabili amministrativi, esperti di dominio).

Le politiche europee e nazionali promuovono la valorizzazione dei dati prodotti dalla Pubblica Amministrazione: perché diventino volano di innovazione e sviluppo, uno sforzo tecnico da sostenere è la loro accurata descrizione secondo specifiche ben definite.

Proprio per semplificare questo lavoro, mettendolo alla portata dei non esperti, il CNR ha sviluppato l'editor web EDI.

Un nuovo strumento che si aggiunge alla “cassetta degli attrezzi” delle pubbliche amministrazioni italiane (e non solo) tenute a documentare le proprie risorse geografiche (dataset e servizi) nel RNDT.

Il software EDI, infatti, permette di creare metadati secondo le specifiche del RNDT. Pensato per diversi tipi di utenti, aiuta la compilazione dei campi richiesti attraverso una semplice interfaccia web. Non richiede competenze tecniche e facilita il lavoro con finestre a scelta multipla, l'auto-completamento dei campi e widget dedicati per compiti specifici (es. estensione temporale e spaziale).

EDI è stato implementato come strumento versatile per potersi adattare a diversi ambiti di lavoro quali gruppi, progetti o istituti di ricerca e pubbliche amministrazioni.

Esso è configurabile per produrre metadati secondo diverse specifiche - oltre a RNDT, sono già supportati INSPIRE e SensorML - e riduce le attività di metadattazione, interrogando sorgenti di dati semantici relative all'ambito tematico (es. vocabolari controllati, liste codificate e anagrafiche utenti).

Può essere utilizzato da solo, o essere integrato in altre piattaforme, come ad esempio quella del progetto RITMARE (GET-IT).

Per le sue caratteristiche EDI può supportare il processo individuato con le linee guida per l'interoperabilità semantica attraverso i Linked Open Data definite da AgID.

Si tratta di un software Free Open Source (FOSS), rilasciato con licenza GNU GPL v3 ed è disponibile in GitHub.

### 3. National Mapping Agency & VGI

Dopo aver esplorato il mondo dei dati geografici volontari e dei dati autorevoli, questi dal punto di vista della normativa europea e nazionale, nel seguente capitolo i due mondi si incontrano. Avendo riconosciuto il potenziale valore dei VGI, in Europa sono nate delle iniziative per valutare i dati geografici volontari e la possibile integrazione degli stessi con i dati ufficiali.

Di seguito vengono presentate alcune Azioni europee di Networking scientifico, come “l’Azione *ENERGIC COST IC 1203*”, “*COST TD1202 Mapping and the Citizen Sensor*” e “*VGI\_Slam*”, all’interno delle quali sono stati sperimentati i dati VGI da parte di alcune *National Mapping Agency* (NMA) di seguito descritte.

#### 3.1. Azioni europee di Networking scientifico

Le mappe accurate e tempestive sono una risorsa fondamentale, ma la loro produzione in un mondo in continua evoluzione è una grande sfida scientifica. Il telerilevamento fornisce immagini per la mappatura a tassi ineguagliabili, ma i dati di riferimento del suolo necessari per la produzione e la valutazione della mappa sono difficili da acquisire.

L’aumento dei “*citizen sensors*” offre un immenso potenziale per cambiare radicalmente la mappatura. La qualità dei dati dei cittadini sensori, tuttavia, è altamente variabile e l’attività non è coordinata.

Una grande sfida di mappatura riconosciuta a livello internazionale è come affrontare le enormi quantità di dati in modo da consentire una mappatura precisa.

Per essere di valore, una mappa deve essere esatta e aggiornata. Una delle 11 grandi sfide riconosciute a livello internazionale è: *come osservare, analizzare e visualizzare un mondo che cambia?* (National Academies USA - [www.nap.edu/catalog.php?record\\_id\\_860](http://www.nap.edu/catalog.php?record_id_860)).

La mappatura ha avuto dei vantaggi derivanti dai recenti progressi delle tecnologie, in particolare il tasso di acquisizione dei dati tramite telerilevamento (ad es. sensori satellitari) e i citizen sensor favoriti dalla proliferazione di dispositivi mobili poco costosi e in grado di fornire informazioni.

Ma il notevole potenziale del rilevamento dei cittadini non è realizzato poiché, paradossalmente, ora ci sono troppi dati e VGI, di vari livelli di qualità. In effetti la grande

quantità di dati provenienti da una serie di fonti di qualità differente è riconosciuta come una sfida chiave nella scienza della *Geographical Information*.

Di seguito sono presentate tre *Azioni* Europee che cercano di rispondere a questa nuova sfida nel campo dell'Informazione Geografica.

### 3.1.1. ENERIGIC COST IC1203

*ENERGIC COST IC 1203* ha come obiettivi:

- sviluppare software e metodologie per sfruttare un'ampia gamma di informazioni geografiche volontarie (VGI);
- definire i criteri di valutazione della qualità;
- creare un repository aperto e aggiornabile di analisi VGI, strumenti di integrazione, metodi e casi di studio;
- e sviluppare metodi VGI per comprendere gli aspetti locali dei set di dati VGI e il loro uso.

L'integrazione e l'applicazione delle fonti VGI offre agli scienziati multidisciplinari un'opportunità senza precedenti di condurre ricerche su una varietà di argomenti a più scale spaziali e temporali.

Poiché le applicazioni che generano VGI non sono spesso progettate specificamente per la produzione di dati o scopi analitici, l'Azione mira a colmare questa lacuna, riconoscendo il valore potenziale di queste fonti nel processo decisionale basato sui cittadini: definire le fonti VGI, condividere e sviluppare software di recupero dati, valutare la qualità VGI; definire criteri di standardizzazione per l'interoperabilità con altri set di dati, e identificare applicazioni e trasferire queste applicazioni all'implementazione aziendale (analisi di mercato, gestione del rischio, pubblicità, ecc.).

L'azione punta ai progressi scientifici e tecnologici fondamentali creando una rete europea di eccellenza sulle tecnologie GeoWeb.

L'azione si concentra sulle VGI e raccoglie gli sforzi compiuti in un settore innovativo e sotto sfruttato della ricerca Web e della produzione di dati.

VGI è particolarmente rilevante in quanto fornisce informazioni sulle preferenze e preoccupazioni dei cittadini ed è una fonte di conoscenza alternativa in un contesto in cui i governi stanno mettendo meno risorse nella collezione dei dati.

È necessario quindi un metodo per integrare i dati autorevoli e dati di crowdsourcing.

*In che modo è possibile combinare e analizzare i dati di crowdsourcing e altri dati per estendere l'ambito dei dati autorevoli sia spazialmente che semanticamente?*

E' questa la sfida che ci si pone e che ha motivato questa ricerca.

Sono disponibili dati di crowdsourcing di alta qualità che potrebbero essere utilizzati per migliorare dati autorevoli, pertanto è importante avere una misura della qualità dei dati di crowdsourcing.

Tre passaggi devono essere intrapresi al fine di massimizzare lo sfruttamento VGI.

In primo luogo, vi è la necessità di capire che tipo di informazioni possono essere ottenute da ciascuna fonte specifica e i vantaggi e le novità introdotte dai dati VGI rispetto alle fonti tradizionali.

In secondo luogo deve essere sviluppato un appropriato software di recupero e archiviazione dei dati; questi strumenti dovrebbero anche fornire metadati e informazioni sulla qualità dei dati recuperati sulla base di misure tradizionali (accuratezza, lignaggio, copertura) e nuove informazioni più adatte al contesto VGI (rappresentatività, fiducia, credibilità).

Infine si deve favorire l'integrazione (semantica) delle fonti VGI tra loro e con altri dataset spaziali / non spaziali, all'interno delle attuali Spatial Data Infrastructures (SDI) come INSPIRE (Infrastruttura per le informazioni territoriali nella Comunità Europea).

Il principale vantaggio dell'azione è di avere un supporto sostanziale per riunire studiosi esperti in Europa e paesi affiliati che operano nel settore della VGI, al fine di fornire soluzioni per trasformare le informazioni volontarie in informazioni che possono essere utilizzate per scopi analitici e commerciali in diversi campi.

Questa azione è importante, non solo perché ha riunito un necessario focus su VGI che sta diventando sempre più rilevante nella mappatura contemporanea.

È anche di fondamentale importanza perché, studiando i modi in cui i VGI vengono prodotti e resi visibili, può offrire approcci nuovi e innovativi alle vecchie domande sulle pratiche di rappresentazione.

ENERGIC raccoglie metodi e strumenti in grado di sfruttare VGI in modo appropriato e corretto.

VGI rispetto alle fonti di informazioni geografiche tradizionali offre nuove conoscenze sulla percezione spaziale e sul comportamento del grande pubblico su una scala che prima non era possibile.

L'azione ha uno stretto legame con il tema delle infrastrutture di dati spaziali che sono state sviluppate dalla direttiva Inspire che mira a creare un'infrastruttura per l'informazione territoriale in Europa ai fini delle politiche o attività ambientali comunitarie che possono avere un impatto sull'ambiente.

I collegamenti con Inspire riguardano principalmente:

- il miglioramento dei metadati dei dati tradizionali (feedback degli utenti per valutare la qualità) e l'associazione dei metadati a VGI;

- il superamento delle attuali limitazioni della visione del mondo dei produttori di dati;
- l'implementazione dell'interoperabilità (sfide del mondo multilingue / multiculturale).

VGI è un'opportunità per facilitare l'integrazione dei requisiti dell'utente in Inspire (in termini di formati, rappresentazione, interazioni richieste), per facilitare l'aggiornamento dei dati, per arricchire con nuovi contenuti.

Ma è anche importante pensare al ruolo di Inspire per supportare VGI (e non solo per usarlo). Inspire e le SDI potrebbero servire come riferimento per il "produsage" di informazioni georeferenziate e la loro integrazione.

L'azione è il principale punto di riferimento per la ricerca europea nel campo della VGI. Questa azione apporta preziosi input per l'apertura di iniziative sui dati e più in generale per l'ampia riflessione su come organizzare e finanziare al meglio l'equipaggiamento delle regioni europee nelle informazioni geografiche utilizzabili per il processo decisionale e per la ricerca.

L'azione ha avuto quattro gruppi di lavoro che hanno svolto compiti definiti nel programma scientifico.

WG1: tassonomia VRI e origine dei dati. Per garantire la comunicazione tra i gruppi di lavoro, questo gruppo di lavoro ha lavorato alla standardizzazione delle definizioni in tutte le aree del VGI.

WG2: produttori e utenti VGI; qualità dei dati e affidabilità. Questo WG si è concentrato sugli approcci algoritmici e empirici (tramite studi degli utenti) per sviluppare metodi e criteri per lo studio della qualità dei dati.

WG3: semantica e analisi e modellazione dei dati, integrazione e visualizzazione dei dati. Questo WG mirava a sviluppare l'integrazione delle fonti VGI con altre informazioni geografiche per facilitare lo sfruttamento degli utenti finali.

WG4: applicazioni multidisciplinari di alta qualità VGI. Questo WG si è concentrato sulla raccolta di applicazioni VGI da diversi campi.

### 3.1.2. COST TD1202 "Mapping and the Citizen Sensor"

*L'Azione COST TD1202 "Mapping and the Citizen Sensor" ha come obiettivo quello di rafforzare il ruolo del sensing dei cittadini nella mappatura.*

Questa azione valuta l'utilità dei citizen sensors nella mappatura, mira ad incoraggiare la standardizzazione, il coordinamento dell'attività e identificare come la mappatura

possa procedere con dati imperfetti. Lo scopo è produrre protocolli per la raccolta e l'utilizzo di dati volontari, incoraggiando buone pratiche, senza limitare i volontari.

L'azione sfrutta l'enorme potenziale, ma in gran parte non realizzato, dei citizen sensors. Riconosce che il potenziale di VGI è limitato dalle preoccupazioni relative alla qualità e si concentra quindi sui difetti dei VGI per affrontarli.

L'azione mostra come i difetti in VGI possono essere indirizzati per aiutare la mappatura, in particolare tramite l'utilizzo del telerilevamento.

L'azione COST offre un percorso ideale su questo importante argomento, che interviene sull'attività di rilevamento dei cittadini, aiutando a coordinare e guidare la raccolta e l'utilizzo di VGI.

Gli obiettivi principali dell'Azione sono di rivedere lo stato attuale di VGI nell'attività di mappatura, di valutare i punti di forza e le limitazioni di VGI per le attività chiave nella mappatura e di aggiungere valore a VGI indicando la sua attività di qualità e di direzione in modo costruttivo.

L'obiettivo fondamentale dell'azione è quello di promuovere la scienza e la tecnologia in relazione al rilevamento e alla mappatura dei cittadini.

L'azione si trova all'interfaccia di diversi domini COST (ISCH, ICT, TUD, ESSEM, FA e FPS) e quindi è di natura transdisciplinare. Oltre a mettere insieme discipline diverse, l'azione pone a confronto anche le comunità amatoriali e autorevoli in un modo reciprocamente vantaggioso.

Non esiste un'attività simile altrove in Europa o oltre. Esistono reti di esperti in mappatura autorevole, qualità dei dati remoti di rilevazione, crowdsourcing e agenzie di mappatura nazionali, come le associazioni di soggetti rilevanti, ma non esiste alcuna attività formale per portare le comunità disparate sul tema di questa azione.

L'azione intende aumentare il valore dei dati volontari forniti dai citizen sensors per la mappatura, con particolare attenzione alla produzione di mappe e alla valutazione della mappa.

A tal fine, l'azione contribuisce a coordinare le attività dei citizen sensors, in particolare per quanto riguarda la raccolta e la diffusione di dati di VGI, a riesaminare lo stato attuale dei dati VGI nella mappatura, nonché chiarire lo stato dell'arte, che mette in evidenza i punti di forza dei dati VGI e le limitazioni e inoltre, mira a definire protocolli per guidare i produttori e gli utenti dei dati VGI.

Da questa attività emergono una serie di risultati chiave tra cui: il riepilogo della mappatura di VGI, incentrato sulla qualità dei dati, sulla diffusione e sull'utilità; il miglioramento del coordinamento dell'attività VGI; vengono fornite raccomandazioni su come incoraggiare i citizen sensors nella raccolta di VGI; elaborati dei protocolli per una migliore raccolta e descrizione dei dati; e inoltre protocolli per l'archiviazione e la

diffusione dei dati. Viene fatta un'indagine sui metodi per affrontare le problematiche di qualità dei dati nella mappatura; e inoltre vengono elaborati documenti che illustrano le buone pratiche per l'utilizzo di VGI nella produzione e nella valutazione della mappa.

I mezzi per raggiungere gli obiettivi sono incentrati sulla rete e l'interazione tra ricercatori con competenze diverse ma complementari.

L'azione stessa è modellata su un "servizio di comunità" di successo organizzato attraverso una rete di esperti che si è concentrata sullo sviluppo di "best practice" in mappatura autorevole dai dati del sensore remoto satellitare.

A causa della diversità degli utenti e della natura illimitata dei citizen sensors (aperti a tutti indipendentemente dall'età, dal sesso, dalla religione, dalla razza, ecc.), l'influenza, l'impatto e i benefici dell'azione sono ampi, arricchendo la scienza e la comprensione pubblica.

I risultati dell'Azione sono mirati a un pubblico diversificato. Questi ultimi vanno dai singoli membri di un gruppo che si occupa di un'attività, come i diversi progetti volontari basati sul web come un hobby, ad individui e gruppi che contribuiscono ad azioni di beneficenza come le attività di soccorso di emergenza, ai ricercatori accademici e alle agenzie di mappatura ufficiale.

Anche l'Azione COST TD1202 ha avuto 4 gruppi che hanno svolto i vari compiti del programma: l'obiettivo principale di WG1 è stato quello di fornire una buona comprensione delle pratiche che prevedono l'acquisizione, la descrizione, l'archiviazione e la distribuzione di VGI derivanti da citizen sensors. Esso si è focalizzato su questioni chiave quali: la natura delle fonti di dati di VGI, la competenza e la formazione dei cittadini, i meccanismi mediante i quali è disponibile VGI, quali sono i metadati disponibili e se è stato intrapreso un controllo di qualità.

Per il secondo Working Group, WG2, è stato importante capire e influenzare i contributori: l'obiettivo principale del WG2 è stato comprendere i volontari e le loro motivazioni che a loro volta possono essere utilizzate per promuovere un'attività di mappatura da parte dei cittadini; il suddetto gruppo di lavoro ha cercato di capire le motivazioni dei citizen sensors, di valutare i punti di forza e di debolezza dei diversi gruppi e di utilizzare questo per incoraggiare e reclutare nuovi contributori.

Il WG3 si è occupato di produzione di mappe: gli obiettivi sono stati la definizione delle esigenze della community che produce la mappa, l'individuazione della sensibilità e della tolleranza dei metodi di mapping e valutare il ruolo potenziale di VGI.

L'obiettivo di WG4, invece, si è focalizzato sull'attività di convalida delle mappe: questo gruppo valuta l'idoneità di VGI per la valutazione della precisione della mappa. Le principali preoccupazioni riguardano la qualità del VGI e la loro collocazione spaziale

rispetto ai requisiti dei metodi attuali. Il gruppo si è concentrato sul modo in cui VGI può essere utilizzato e individuare buone pratiche per incoraggiarne l'uso.

### 3.1.3. VGI\_Slam

*VGI\_Slam* è un'iniziativa europea che ha analizzato i lati negativi della mappatura di dati non qualificati.

Molto più di prima, i cittadini stanno fornendo strumenti web per creare, raccogliere e divulgare dati geografici. Questa crescita nelle informazioni geografiche volontarie può portare all'inclusione di dati soggettivi o emozionali da persone prive di formazione formale. La qualità e l'affidabilità delle tecniche VGI è un argomento di dibattito tra le agenzie governative e l'industria privata responsabile dell'accesso, della manipolazione e dell'analisi dei dati spaziali tramite i sistemi di informazione geografici.

Per affrontare questo problema, il progetto VGI\_SLAM ("Deriving spatial data from volunteered geographic information"), finanziato dall'UE, sta progettando nuove metodologie per offrire dati spaziali di qualità superiore alle VGI.

Per comprendere meglio cosa influenza la qualità dei dati spaziali, i membri del progetto sono partiti dall'analisi della mappatura VGI e tradizionale effettuata dalla comunità geospaziale. Hanno scoperto che la qualità può essere migliorata rendendo automatici entrambi i processi di mappatura, riducendo così la quantità di lavoro richiesto per completare i compiti di informazione geospaziale.

I partner del progetto stanno sviluppando una metodologia per automatizzare la procedura per l'aggiunta di dati semantici alle reti stradali generate da una mappa globale libera e modificabile.

VGI\_SLAM immagina dati economici e di qualità superiore per la comunità geospaziale e i cittadini stessi. Il progetto offrirà modi per trarre vantaggio dal contenuto geospaziale e dal crowdsourcing di banche dati geospaziali di alta qualità.

## 3.2. Esperienze di utilizzo di VGI

### 3.2.1. Livello Internazionale

C'è molto interesse nell'utilizzo di dati provenienti da fonti pubbliche, dati generati attraverso attività di citizen science. Di conseguenza, la comunità scientifica ha esplorato diverse opportunità derivanti dalla raccolta e analisi dei dati provenienti da fonti volontarie.

Nel campo della copertura del suolo, la Commissione europea ha finanziato diversi progetti considerando come questi dati possono essere utilizzati per aiutare a gestire le crisi e le emergenze, sviluppare i Citizen's Observatory per coperture e uso del suolo e monitorare la deforestazione.

Le motivazioni di queste iniziative sono diverse, ma includono incertezze sul futuro finanziamento del telerilevamento in Europa.

Nell'ambito delle attività di COST Action che hanno coinvolto rappresentanti di numerose *National Mapping Agency* (NMA) europee sono stati discussi i flussi di lavoro e i processi in cui è stata gestita la VGI. Di seguito vengono presentate alcune esperienze di NMA che hanno utilizzato VGI.

Nell'ambito dei laboratori COST, dei 26 NMA provenienti dall'Europa che hanno partecipato, solo 13 avevano esperienze con VGI.

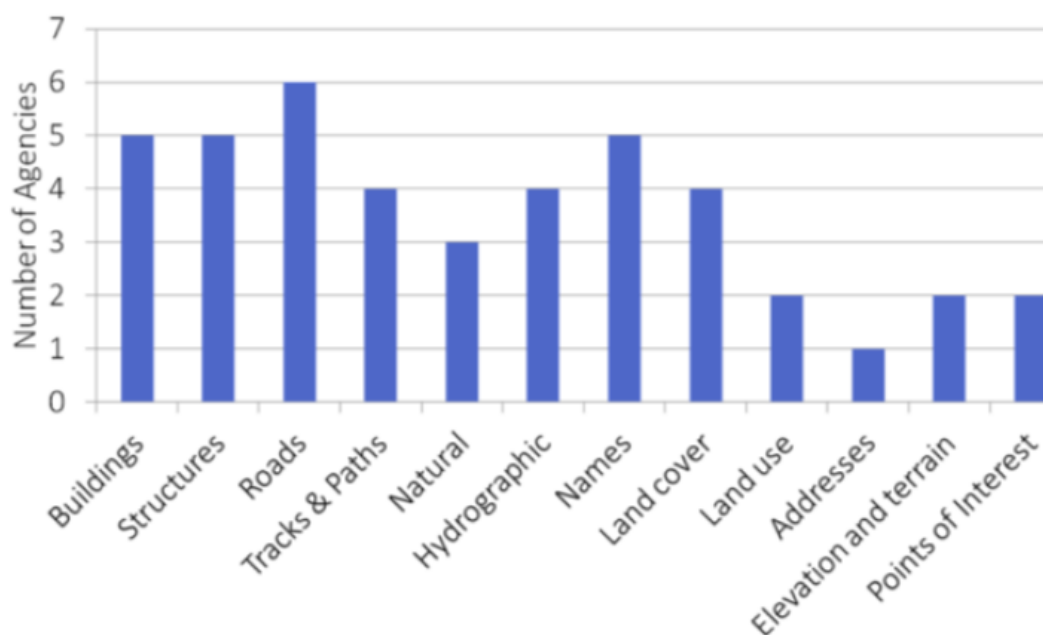


Figura 2: VGI registrate dalle NMA

La figura 2 mostra la natura delle VGI registrate dalle Agenzie di mappatura nazionali.

Dieci NMA hanno organizzato i loro processi di raccolta VGI, mentre tre agenzie hanno raccolto e utilizzato i dati raccolti da OSM.

Tutte le NMA hanno riferito che VGI è stato utilizzato per la rilevazione dei cambiamenti, la segnalazione degli errori e la generazione di nuovi contenuti.

E' stato rilevato che i protocolli NMA definiti per raccogliere dati autorevoli sono stati universalmente considerati troppo dettagliati e complessi per essere utilizzati dai cittadini volontari. Ciò significa che i protocolli definiti dalle NMA per valutare la qualità dei dati autorevoli non possono essere riutilizzati per la VGI, in quanto il processo di raccolta non è lo stesso.

La disponibilità di supporti per i contributori come istruzioni, forum di discussione basati su web, ecc., potrebbe essere molto utile nell'acquisizione di VGI. Ciò potrebbe portare anche a una migliore uniformità, completezza e omogeneità nello spazio, altrimenti esiste la possibilità che alcune aree come le aree rurali, aree con problemi socioeconomici verrebbero completamente ignorate, poiché vi è una tendenza a rendere VGI più popolare nelle aree urbane e popolate.

In generale le NMA non sanno molto circa i volontari che forniscono VGI, e quindi di solito non sono specificati i profili dei contributori. Le NMA hanno mostrato interesse a conoscere meglio il loro pubblico VGI; molte NMA credono che se si avessero più informazioni sui contributori e che se questi venissero coinvolti in specifici gruppi, ciò aumenterebbe la loro fiducia nei VGI raccolti.

Tutte le NMA che raccolgono VGI hanno riferito di usarlo per rilevare i cambiamenti e riportare gli errori dei dati ufficiali.

*"Mapping and the Citizen Sensor"* Il controllo della qualità di tutti i VGI raccolti è necessario e deve essere eseguito da esperti all'interno delle NMA. L'autocontrollo o l'autovalutazione da parte degli utenti è l'unica procedura che non può essere considerata accettabile dalle NMA.

Tuttavia, le NMA hanno scoperto che, in generale, sono pochi i contributi negativi nei loro programmi di raccolta dati VGI. Molte NMA hanno scoperto che più dell'80% dei contributi dei cittadini sono effettivamente utili e possono essere utilizzati, che spesso corrispondono a piccoli contributi o modifiche presentate dai cittadini, ma che corrispondono anche alla più grande quantità di lavori necessari per convalidare e quindi applicare le modifiche.

Le procedure di controllo della qualità implementate in NMA variano da NMA. Ogni NMA ha la propria politica su questo tema. Alcune NMA consentono alle VGI di fluire negli stessi flussi di lavoro di elaborazione dati come dati raccolti da esperti, mentre altre NMA hanno sviluppato flussi di lavoro paralleli separati di elaborazione dati.

Una delle preoccupazioni delle NMA è la quantità di VGI raccolti. Se vi è ridondanza, un sovraccarico di informazioni potrebbe diventare inutilizzabile a causa della quantità di lavoro necessaria per la sua convalida.

Di seguito viene presentato un caso studio di dati VGI raccolti da Geo-Wiki.

Geo-Wiki è una piattaforma di crowdsourcing che chiede ai volontari di esaminare le immagini satellitari di Google Earth e di determinare il tipo di copertura del suolo in una determinata area, nonché altre domande correlate, ad es. dimensioni dei campi agricoli, grado di impatto umano visibile.

Lo strumento Geo-Wiki, chiamato *Cropland Capture* (See et al., 2014) è una versione totalmente giocata di Geo-Wiki in cui ai volontari è stato chiesto se riuscissero a vedere delle coltivazioni in un'area disegnata su un'immagine satellitare o su una fotografia.



Figura 3: Cropland Capture



Figura 4: esempio di immagine di Cropland Capture

Nelle figure 3 e 4 lo strumento Geo-Wiki Cropland Capture e un esempio di immagine. Anche se Geo-Wiki è stato progettato per consentire a qualsiasi volontario di partecipare, nelle prime sei campagne geo-wiki la maggioranza dei volontari erano esperti o studenti reclutati attraverso questa rete.

Per cercare di creare una campagna che avrebbe richiesto un pubblico più ampio, è stato utilizzato un approccio più ludico, corrispondente al gioco Cropland Capture, che è stato progettato per un ambiente mobile, oltre a un browser.

E' stato previsto anche un premio settimanale per motivare i partecipanti e la pubblicizzazione sui media è stata utilizzata come un modo per raggiungere il più ampio pubblico possibile.

Le informazioni raccolte sui partecipanti sono suddivise in informazioni obbligatorie e non obbligatorie. I dati raccolti includono: informazioni sull'account (username e password) e posta elettronica. Gli utenti sono invitati a fornire ulteriori dati quando si registrano per un account Geo-Wiki, che include il nome, il cognome, la città natale, il paese di residenza e la professione. Tuttavia, poiché questi campi non sono obbligatori, alcuni utenti li lasciano in bianco. Inoltre, se i giocatori scaricavano il gioco da un app store (indipendentemente dal sistema operativo), la registrazione richiedeva solo email, username e password.

Per quanto riguarda l'esperienza dei volontari, in contrasto con i precedenti concorsi Geo-Wiki, dove la maggioranza è stata esperta in telerilevamento o copertura terrestre, solo il 5% dei giocatori è stato esperto. Così, il gioco è riuscito ad attirare un pubblico più ampio rispetto ai precedenti concorsi Geo-Wiki.

Per quanto riguarda le istruzioni per i volontari, poiché il gioco è stato progettato per essere il più intuitivo possibile, sono state fornite pochissime istruzioni.

Agli utenti è stato mostrato come funziona il gioco attraverso una semplice animazione. Alcuni esempi di coltivazione sono stati evidenziati sulle immagini satellitari in modo che gli utenti potessero imparare ad identificare diversi tipi di coltivazione.

È stata indicata un'email di contatto per consentire ai contributori di riportare le problematiche legate al gioco e di fornire un feedback una volta finito il gioco.

A differenza dei precedenti concorsi Geo-Wiki, non esistevano controlli o dati "standard" utilizzati durante l'esecuzione del gioco, ma è stata considerata la maggioranza.

Così, la prima volta che una nuova immagine è apparsa nel gioco, le risposte degli utenti erano corrette, indipendentemente dalla risposta data. Quindi, come sono state raccolte più classificazioni per la stessa immagine, la correttezza è stata determinata dal fatto che l'utente abbia concordato con la maggioranza.

Sono stati circa 3000 i giocatori che hanno partecipato al gioco durato 6 mesi. Di questi poco meno del 40% degli utenti erano registrati tramite la versione browser Geo-Wiki mentre il resto ha utilizzato un app, fornendo solo le informazioni obbligatorie sull'utente. Due tipi di controllo di qualità in tempo reale erano disponibili durante il gioco. Sebbene l'accordo di maggioranza non garantisca una corretta classificazione al 100%, fornisce comunque alcune basi per la fiducia nei contributori, soprattutto in quelle situazioni in cui l'accordo di maggioranza era molto elevato.

Un secondo tipo di controllo qualità in tempo reale è stato introdotto a metà del gioco, attraverso un meccanismo in cui le risposte potevano essere contestate.

Nella fase post acquisizione, è stata intrapresa un'ulteriore valutazione iniziale del controllo della qualità. I risultati hanno mostrato che l'accuratezza complessiva era del 94,4%.

Un esempio di utilizzo di dati VGI, questa volta da parte di enti pubblici, è relativo al *Dutch Kadaster*, il catasto olandese (Grus, te Winkel, 2015).

Il Dutch Kadaster è un ente pubblico non dipartimentale che opera sotto la responsabilità politica del ministro dell'infrastruttura e dell'ambiente.

Uno dei registri chiave è il registro topografico (BRT), costituito da set di dati topografici digitali a diverse scale della mappa. La legge richiede un'attualità inferiore a due anni per tutta la gamma dei prodotti BRT. Le organizzazioni governative sono tenute ad utilizzare i set di dati BRT disponibili per lo scambio di informazioni geografiche.

La qualità dei dati del Registro Topografico è controllata internamente ed esternamente in conformità agli standard ISO19113. Il controllo interno avviene mediante il documento "protocollo di controllo" che deve essere pubblicato almeno una volta all'anno al pubblico. Gli elementi controllati sono: consistenza logica, precisione posizionale, accuratezza tematica, attualità, completezza e sistema di feedback. Inoltre, una volta ogni tre anni la qualità del BRT deve essere testata e valutata da un esperto indipendente nei confronti degli stessi elementi.

Nel 2012 il registro topografico è diventato open data sotto la licenza CC-BY. Ciò significa che tutti i prodotti della famiglia BRT sono disponibili a tutti e permette l'utilizzo e la rielaborazione senza restrizioni.

A partire da questa decisione, la quantità di utenti privati nel processo di feedback è cresciuta notevolmente. Prima dei dati aperti il BRT è stato utilizzato principalmente da organizzazioni governative. Nel primo anno dopo l'apertura dei dati (2012) le imprese commerciali hanno iniziato ad esplorare le possibilità del BRT e nel 2013 c'è stato un forte aumento dell'uso da parte di privati.

Nell'ottobre 2013 il Kadaster olandese ha avviato una ricerca per sviluppare e implementare un sistema di feedback facile da usare. Il sistema di feedback già esistente era obsoleto ed è stato adeguato ai nuovi gruppi di utenti e al nuovo scopo.

Un altro obiettivo era controllare il potenziale del concetto di crowdsourcing e valutare la qualità dei dati raccolti dai volontari. La ricerca è stata svolta in quattro fasi:

- Fase 1: Raccolta di un gruppo di volontari. La richiesta dei volontari è stata inserita sul sito di Kadaster e sui social media (gruppo LinkedIn per il BRT, Twitter).
- Fase 2: Costruire un sistema di feedback facile da usare. Kadaster ha sviluppato un sistema di feedback che ha funzionato su tutti i tipi di dispositivi (PC, tablet e smartphone) e sui più diffusi sistemi operativi (iOS, Android, Windows).

- Fase 3: Convalida raccolta di dati. Per stimolare e motivare efficacemente il gruppo di utenti senza obbligo di feedback, si è deciso di convalidare immediatamente tutti gli errori consegnati.
- Fase 4: correzione degli errori nel più breve tempo possibile, aggiornamento diretto della mappa quando un errore riportato è stato accettato, Kadaster ha voluto mostrare il suo apprezzamento al gruppo di utenti per la collaborazione in questa ricerca.

Uno degli elementi cruciali è un'interfaccia, nella figura 5, che mostra lo stato del feedback ricevuto. L'applicazione della mappa è una piattaforma di comunicazione per informare i rilevatori sullo stato del loro feedback e per dare commenti in merito.



Figura 5: Interfaccia dello stato di feedback del Kadaster olandese

Con questa applicazione la comunità degli utenti viene informata su come Kadaster gestisce i propri risultati. Questo rende l'intero processo di feedback trasparente a tutti. Gli utenti possono visualizzare i propri dati inseriti sulla mappa.

Negli ultimi anni, le informazioni geografiche volontarie (VGI) sono emerse come una nuova risorsa per migliorare la gestione delle emergenze. Nonostante il crescente numero di ricerche dedicate all'utilizzo di VGI nella gestione delle crisi, sono ancora necessari studi che indaghino sistematicamente l'incorporazione di VGI in una pratica gestione delle emergenze.

De Albuquerque et al., (2016) propone una ricerca per indagare e pianificare l'incorporazione di VGI nelle pratiche e nel processo decisionale delle agenzie di emergenza mediante esercizi di simulazione. E' stato eseguito un esercizio di simulazione di un incendio urbano a Coimbra, in Portogallo, realizzato insieme agli agenti locali di protezione civile. Si è riscontrato un elevato potenziale nelle immagini scattate in loco dai volontari per migliorare la consapevolezza della situazione e contribuire al processo decisionale.

Alla simulazione dell'incendio urbano di Coimbra, hanno partecipato gli studenti di una scuola di formazione che hanno svolto il ruolo di cittadini volontari e hanno lavorato in collaborazione con agenti di emergenza locali.

Il progetto di ricerca consiste in un quasi-esperimento con l'obiettivo di proporre e valutare l'inserimento pratico di VGI nelle pratiche e nel processo decisionale.

L'esercizio di simulazione di un incendio urbano è stato effettuato nel maggio 2015 nel quartiere che include il sito storico dell'Università di Coimbra (UC), in Portogallo, dichiarato nel 2013 patrimonio mondiale dell'UNESCO. L'area dell'esercitazione, conosciuta localmente come "Alta", è caratterizzata da edifici di legno in strade strette che serpeggiano la collina universitaria.

L'area scelta è molto problematica in caso di incendio, per vari motivi, tra cui, un tessuto urbano molto denso, con edifici contigui e strade molto strette, alcune delle quali troppo strette per i veicoli d'emergenza; una grande percentuale di edifici antichi costruiti con una grande quantità di legno; durante le ore diurne i veicoli sono spesso parcheggiati in luoghi che bloccano il passaggio e inoltre vi è una grande percentuale di anziani nella zona.

L'esercizio di simulazione è stato eseguito come uno sforzo congiunto dell'autorità locale di protezione civile di Coimbra e anche di una scuola di formazione svoltasi presso la UC finanziata dall'azione COST TD 1202.

L'esercizio di simulazione ha coinvolto le seguenti agenzie di emergenza: l'Autorità locale di protezione civile, due volontari e un professionista Brigade, due forze di polizia, vale a dire la polizia per la pubblica sicurezza (PSP) e la polizia municipale, e l'ufficio di sicurezza dell'UC.

Diverse riunioni preliminari si sono svolte prima con l'autorità locale di protezione civile e poi con rappresentanti di altre istituzioni coinvolte. Queste riunioni hanno permesso di scegliere il tipo di esercizio di simulazione e la sua posizione. Lo scenario prescelto è stato un fuoco notturno, a partire dalle ore 22.00 in uno degli edifici dell'università (Palácio dos Grilos), poiché di notte questi edifici sono vuoti e quindi un incendio notturno richiederebbe più tempo per essere rilevato.

La partecipazione dei volontari nell'esercizio di simulazione è stata organizzata considerando due potenziali tipi di volontari. Il primo tipo comprende volontari precedentemente preparati ad assistere le autorità ai quali hanno assegnato compiti specifici. Questi volontari sono stati separati in tre sottogruppi (di 3 volontari ciascuno) per raccogliere informazioni sulle seguenti aree: 1) persone in pericolo; 2) stato di strada; 3) possibilità di verificarsi di pericoli secondari. Questi volontari hanno utilizzato il KoBo Toolbox (<http://www.kobotoolbox.org/>), un framework open-source per la raccolta di dati mobili.

Il secondo tipo di volontari considerati ha avuto lo scopo di segnalare qualcosa che potesse essere utile per le autorità. Questi volontari hanno utilizzato un prototipo di un'applicazione sviluppata a UC (cosiddetta "applicazione Hydra"), che è destinata ad essere utilizzata dai cittadini comuni per raccogliere informazioni su diversi tipi di eventi di interesse per l'Autorità di Protezione Civile, quali urbano, gli incendi boschivi o le inondazioni. Questo tipo di volontari è stato suddiviso in tre sottogruppi, ognuno ha seguito un percorso diverso durante l'esercizio di simulazione.

Per organizzare le informazioni che dovevano essere osservate da ogni gruppo di volontari e poi inviate all'Agenzia per la protezione civile, è stata fornita una cartina di orientamento. Le fotografie caricate dai volontari sono state trovate di maggior interesse in quanto potrebbero trasmettere informazioni eventualmente omesse dai volontari.

L'esercizio di simulazione descritto ha dimostrato di essere molto utile per i seguenti aspetti: la simulazione è stata in grado di dare alle autorità di protezione civile e agli agenti di emergenza una percezione concreta circa il potenziale di VGI e le informazioni che possono essere fornite dai volontari sul campo; ha permesso di identificare le difficoltà, i problemi e le sfide sollevate dall'utilizzo di VGI per aiutare le autorità in tempo reale.

Per quanto riguarda i potenziali di VGI, le autorità coinvolte hanno considerato le fotografie fatte dai volontari particolarmente utili. Gli esperti possono estrarre molte informazioni, ad esempio la posizione in una via (data dal numero di porta o da alcuni punti di riferimento visibili nelle fotografie), il numero dei piani di un edificio, se è presente un blocco stradale (e possibilità di accesso, tipo di veicolo che può essere utilizzato), l'esistenza di particolari tipi di edifici che richiedono una risposta differenziata (come le scuole o gli ospedali), il livello di gravità degli eventi (lesioni, fiamme, popolazione colpita).

Molte agenzie di mappatura nazionali hanno confrontato i dati VGI con i dati ufficiali per valutare la possibile integrazione dei dati volontari con i dati autorevoli.

L'indagine sulla qualità dei dati fornita da OSM è stata oggetto di diversi studi per vari paesi (soprattutto europei) che sono stati effettuati negli ultimi anni. In particolare, Haklay

ha confrontato i dati OSM con i dati di Ordnance Survey per la rete stradale in Inghilterra e Londra. L'analisi ha dimostrato che l'OSM è abbastanza preciso.

Allo stesso modo, Zielstra e Zipf e Neis et al. hanno confrontato la rete OSM di Germania con quella fornita rispettivamente da TeleAtlas e da TomTom Multinet. Entrambi hanno mostrato che i dati OSM sono spesso più completi nelle aree urbane rispetto a quelle commerciali, mentre l'OSM è scarsa nelle zone rurali. Inoltre, Girres e Touya hanno valutato la qualità di OSM per la Francia che coinvolge non solo i dati lineari (cioè le strade) ma anche punti e poligoni. Hanno trovato che l'accuratezza del posizionamento era in media superiore a 6m, mentre le informazioni principali erano molto buone, a differenza delle informazioni secondarie che erano scarse. Ulteriori studi rilevati sono quelli eseguiti in Irlanda, Iran, Grecia e Svezia.

In Portogallo, nella città di Coimbra, sopra citata, è stato realizzato uno studio per confrontare la posizione e le caratteristiche lineari delle strade di OSM con il dataset stradale di riferimento della Coimbra City Hall, che ha dato buoni risultati.

Come si può notare nelle figure sottostanti, mentre il set di dati di riferimento è costituito solo dall'asse stradale indipendentemente dalla direzione stradale o dal numero di corsie, le strade di OSM sono generalmente rappresentate da una linea per senso di marcia.

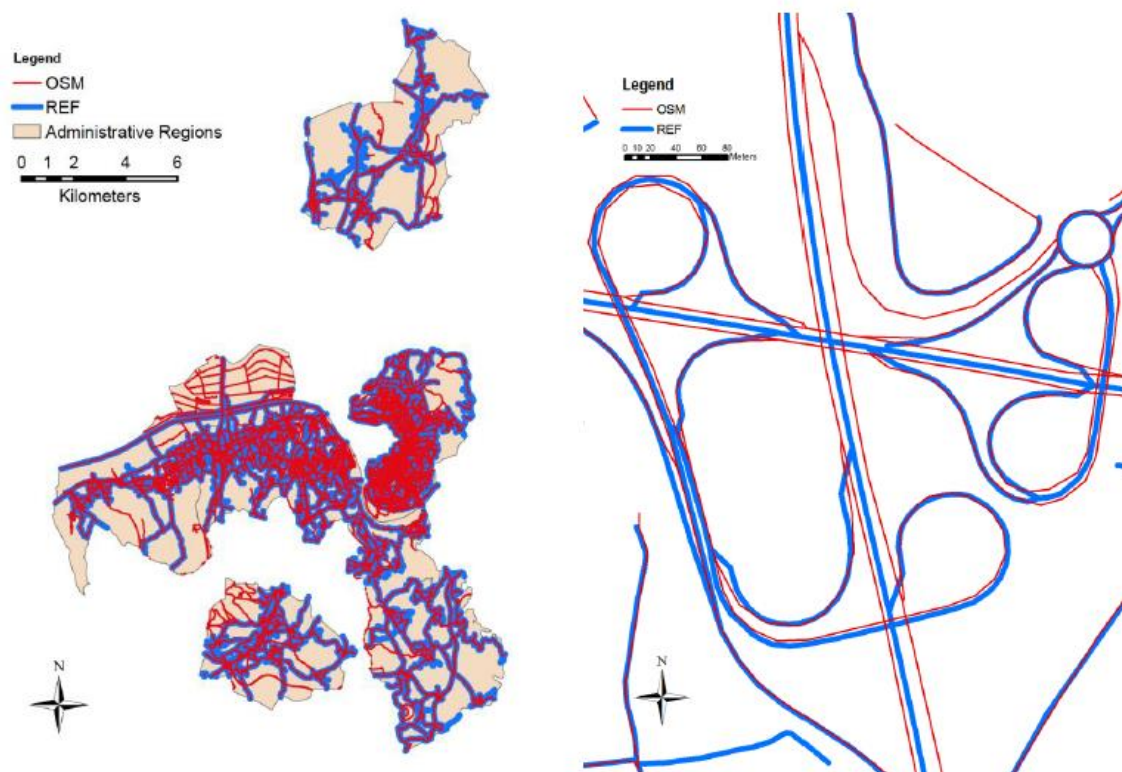


Figura 6: Mappe di confronto tra dati OSM e dati ufficiali

Demetrio (2013) elabora uno studio che mira a quantificare l'incertezza dei dati OSM per la rete stradale principale di Cipro. Il caso studio comprende le quattro categorie principali:

A (autostrade); B (strade principali), E (strade secondarie) e F (strade locali).

I risultati hanno dimostrato che i dati OSM sono abbastanza validi e possono essere utilizzati per completare i dati autorevoli. Ulteriori analisi hanno rivelato una variazione spaziale della qualità dei dati e alcune debolezze dei metodi utilizzati.

Questa ricerca utilizza i primi tre elementi di qualità, vale a dire la precisione, la completezza e l'accuratezza del punto di posizione.

Per la valutazione dell'esattezza di posizione la ricerca ha impiegato il metodo di buffering (BM) e il metodo della distanza media (ADM), entrambi adeguati alla valutazione delle reti stradali. La BM, sviluppata da Goodchild e Hunter, prevede che, per una data coppia di elementi lineari, misura la percentuale di lunghezza di una linea testata che rientra nell'area del buffer di una larghezza variabile  $x$  (in metri), definita dall'utente lungo la linea reale.

L'ADM, sviluppato da White e McMaster, misura per una coppia di elementi lineari, la distanza media (in metri) tra la linea testata e una linea di riferimento reale.

La completezza è costituita da due elementi di qualità: la lunghezza della strada e il nome della strada.

Questo studio utilizza un approccio esterno di valutazione diretta della qualità, ovvero determina la qualità dei dati attraverso il confronto del set di dati testato con il set di dati esterni di riferimento. Il primo set di dati è la rete stradale fornita da OSM che era stata scaricata come file shapefile dal sito web Geofabrik nel marzo 2015 mentre il set di dati di riferimento è la rete stradale ufficiale.

Per il confronto basato sui centri stradali, quindi, nel caso delle autostrade, rappresentate come linee doppie, è stato utilizzato lo strumento ArcGIS chiamato "Collapse Dual Lines To Centerline" per convertire le autostrade in una singola linea centrale.

Per la BM la zona tampone è stata scelta per essere 3m e 6m. Il primo è stato selezionato in quanto basato sullo standard di precisione per l'ortofoto digitale (con una risoluzione di circa 0,50m) fornito dalla American Society for Photogrammetry e Remote Sensing.

D'altra parte, l'attendibilità prevista dai dati VGI, è in media di 6m.

I risultati sono scarsi per il buffer di 3 metri e sono abbastanza buoni per il buffer di 6 metri. Questo perché la maggior parte dei dati OSM si adatta più alla precisione GPS portatile e alle mappe stradali su piccola scala, ossia 1.50.000, piuttosto che a risorse più accurate, ad esempio ortofoto ad alta risoluzione.

Le categorie A e B presentano una migliore precisione rispetto alle categorie E ed F poiché le strade di livello maggiore sono più importanti e ottengono quindi più attenzione in termini di contributo e disponibilità di risorse.

| Road category | Buffer<br>3m<br>(% overlay) | Buffer<br>6m<br>(% overlay) |
|---------------|-----------------------------|-----------------------------|
| A             | 45.95                       | 73.28                       |
| B             | 46.66                       | 72.30                       |
| E             | 37.76                       | 62.46                       |
| F             | 42.60                       | 69.83                       |
| Variability   | 4.45 - 69.68                | 8.98 - 95.30                |
| W. Aver.      | 42.68                       | 68.52                       |

Figura 7: Livello di precisione dei dati OSM

La completezza della lunghezza stradale è stata eseguita tramite l'analisi di query SQL all'interno di ArcGIS, basata sulla corrispondenza manuale e il controllo visivo.

| Road category | % correct road names |
|---------------|----------------------|
| A             | 100                  |
| B             | 96.72                |
| E             | 86.66                |
| F             | 93.72                |

Figura 8: Livello di completezza dei dati OSM

L'ultima misura è l'accuratezza degli attributi che si riferisce al nome della strada che viene espressa come la percentuale di nomi delle strade corretti inclusi nei dati OSM.

I risultati sono perfetti per le autostrade e molto buoni per le altre tre categorie, superano infatti l'86%.

Con l'adozione di Open Data Policy, molti set di dati governativi sono ora disponibili al pubblico. Quest'ultimo include i dati di alcune Agenzie di mappatura nazionali europee (NMA), ad esempio le NMA di Finlandia, Paesi Bassi, Germania, Gran Bretagna e Germania (Olteanu-Raimond et al., 2017).

La Francia ha rilasciato almeno una parte dei loro dati per l'accesso libero. Nella maggior parte dei casi questi dati sono stati integrati in OpenStreetMap (OSM). Ciò ha portato a migliorare il set di dati OSM, ma potrebbe avere vantaggi per le NMA.

È stato individuato il potenziale del rilevamento di dati da parte dei cittadini nel lavoro di organizzazioni come le NMA (Mooney e Morley 2014; Haklay et al., 2014) ma non ci si è concentrati sull'utilizzo effettivo dei dati dei citizen sensors nelle pratiche di mappatura delle agenzie governative.

E' stato creato un sondaggio al quale sono stati invitati a partecipare un totale di 41 organizzazioni diverse in tutta Europa e Groenlandia che sono membri di EuroSDR e /

o EuroGeographics per illustrare le loro pratiche di mappatura e il loro utilizzo, reale e potenziale, di VGI.

L'indagine è stata basata sul web utilizzando il servizio Survey Monkey. Esso ha cercato di ottenere informazioni sintetiche organizzate in tre sezioni: il ruolo dell'organizzazione; le specifiche di indagine, i regimi di manutenzione e l'attività di validazione e verifica; e il suo attuale e proposto impegno futuro con VGI, compreso il controllo di qualità. Complessivamente, 39 organizzazioni hanno risposto all'invito, ma solo i dati di 23 erano completi e utilizzabili.

In alcuni casi, come la Germania, ci sono state risposte da entrambe le agenzie nazionali e regionali. Inoltre, per il Regno Unito, le organizzazioni partecipanti per Gran Bretagna e Irlanda del Nord sono state trattate come nazionali e non regionali.

Nel contesto dell'utilizzo di VGI, una preoccupazione fondamentale è che i volontari digitalizzano le informazioni provenienti da immagini aeree con un errore di posizionamento spesso di 3 m (Barrette et al. 2000) o utilizzano sistemi GNSS non corretti con precisioni posizionali che si trovano tipicamente nel 5-15 m (Unger et al., 2013).

L'indagine ha mostrato che le agenzie di mappatura differivano notevolmente in termini di scala di cattura e nella qualità posizionale necessaria nella raccolta dei dati.

In particolare, la maggior parte delle agenzie ha acquisito i dati per la mappatura in scala 1: 10.000. Ogni agenzia di mapping ha una politica per la manutenzione dei dati che prevede l'aggiornamento sistematico e la revisione della mappa. Due politiche di manutenzione sono in uso comune: revisione ciclica o *sweep* e revisione continua.

La revisione ciclica è il metodo più tradizionale e coinvolge regolarmente l'aggiornamento delle aree corrispondenti ai fogli di carta o alle griglie su base regolare. La revisione continua consiste nella revisione della mappa per catturare le modifiche nell'intera area.

L'indagine dimostra che le politiche cicliche sono state più ampiamente adottate rispetto alle politiche continue.

In particolare, undici agenzie di mappatura hanno adottato una politica ciclica, sei una politica continua e due hanno utilizzato sia aggiornamenti ciclici che continui, anche se la loro politica primaria di revisione era quella continua.

L'indagine ha mostrato che quattro delle organizzazioni non avevano ancora stabilito politiche.

VGI non è un problema relativamente nuovo per le agenzie di mappatura. L'US Geological Survey (USGS) sembra essere la prima organizzazione nazionale di mappatura che ha permesso ai cittadini di fornire informazioni, a partire dalla Earth Science Corp, rinominata successivamente National Map Corps nel 1991 (Bearden

2007). Tali sforzi pionieristici sono stati limitati dalla tecnologia disponibile del tempo, ma i vasti progressi tecnologici fatti negli ultimi anni hanno rilanciato l'interesse per la VGI. In pratica, tutte le agenzie di mappatura hanno tradizionalmente utilizzato una sorta di VGI rispondendo alle segnalazioni di errori di mappatura e delle incongruenze riportate dai cittadini.

Nel corso dell'indagine si è riscontrato che dodici delle ventitre agenzie hanno riferito di utilizzare VGI per la rilevazione dei cambiamenti, gli avvisi di segnalazione, la raccolta di nuovi contenuti, i nomi dei luoghi vernacolari e l'interpretazione di foto.

Molti di essi hanno organizzato i propri processi di raccolta di VGI mentre tre agenzie (Germania, Grecia, Serbia) raccolte e utilizzano i dati raccolti da OSM o GeoNames (GeoNames 2014).

Una caratteristica quasi universale era che ogni agenzia che ha partecipato attivamente a VGI ha controllato le informazioni ricevute utilizzando una varietà di fonti di informazioni, comprese quelle acquisite dal proprio personale. Questi processi spesso richiedono molto tempo ed è stata individuata la necessità di metodi più automatizzati per la valutazione della qualità dei dati ricevuti.

Le agenzie di mappatura sono state impegnate in modo significativo con VGI e diverse organizzazioni che non sfruttavano i dati geografici volontari hanno deciso di elaborare un piano per coinvolgere i VGI nel prossimo futuro.

È evidente che nella maggior parte dei casi il coinvolgimento attuale è limitato alla rilevazione del cambiamento e alla correzione degli errori.

Solo due agenzie utilizzano VGI come origine dati primaria o per raccogliere dati che altrimenti non verrebbero raccolti. Questa situazione suggerisce che le agenzie di mappatura non stanno attualmente sfruttando appieno le nuove opportunità offerte dalla VGI forse a causa di varie preoccupazioni.

Nove NMA hanno piani per avviare la raccolta di VGI (sei agenzie) o per espandere ulteriormente quello che attualmente raccolgono (tre agenzie). Coloro che non avevano piani fissi hanno avuto una serie di preoccupazioni che comprendevano: la violazione del diritto d'autore dei dati quando si utilizza VGI di terze parti come OSM, la qualità dei dati e l'affidabilità dei dati.

Mentre gli strumenti open source sono disponibili, come gli strumenti OSM, la maggior parte delle agenzie di mappatura coinvolte aveva sviluppato i propri strumenti per raccogliere dati dai citizen sensors o dai partner pubblici.

IGN France, ad esempio, ha sviluppato un sistema di segnalazione *LOGICIELS* ([www.logiciels.ign.fr/?-RIPart-QGIS-](http://www.logiciels.ign.fr/?-RIPart-QGIS-)) precedentemente noto come Ripart, che è in servizio dal 2008 (Viglino, 2009). Nella figura 9 l'interfaccia del sistema.



Figura 9 Interfaccia del sistema di segnalazione LOGICIELS

Il servizio di segnalazione di IGN è un servizio offerto dall'Istituto nazionale di informazione geografica e forestale (IGN) per consentire ai suoi partner istituzionali di trasmettere automaticamente e in modo standardizzato le osservazioni riguardanti i dati dell'Istituto e che richiederebbero una correzione o un aggiornamento.

Il servizio è accessibile nell'Area collaborativa IGN: [www.espacecollaboratif.ign.fr](http://www.espacecollaboratif.ign.fr).

Ogni nuova relazione su un elemento di dati IGN dà luogo a un trattamento gerarchico all'interno del servizio dell'IGN interessato dall'osservazione, che fornirà risposte ufficiali.

Ogni rapporto contiene:

- una posizione geografica per localizzare la domanda;
- almeno un tema associato per definire il prodotto IGN in questione;
- un commento scritto dal richiedente all'indirizzo dell'IGN;
- uno stato per individuare la domanda nella catena di elaborazione (ricevuta nei servizi, in fase di elaborazione, presa in considerazione ...);
- oggetti geometrici (puntuali, lineari, di superficie) che compongono uno schizzo allegato all'osservazione;
- da 1 a 4 file allegati di vari formati (pdf, doc, immagini ...).

Ciascun rapporto è accessibile nello spazio collaborativo in cui è presente una scheda in cui sono visibili tutti questi elementi e le risposte fornite dall'IGN.

L'Indagine Nazionale del Territorio della Finlandia, che ha reso aperto il proprio database topografico al pubblico, ha sviluppato un'interfaccia di mappe ([www.karttapaikka.fi](http://www.karttapaikka.fi)) e

un'applicazione mobile in grado raccogliere risposte dai cittadini. Nella figura 10 l'interfaccia del database topografico della Finlandia.

E' possibile accedere alla National Land Survey delle mappe geografiche della Finlandia, le fotografie aeree e le mappe di sfondo. Ad esempio, si possono cercare mappe di tutta la Finlandia, localizzazioni, nomi e coordinate. In scale più dettagliate, è possibile vedere sulle mappe anche gli spread immobiliari (limiti di proprietà e ID di proprietà immobiliari). Il servizio è aperto a tutti ed è gratuito e non richiede la registrazione.

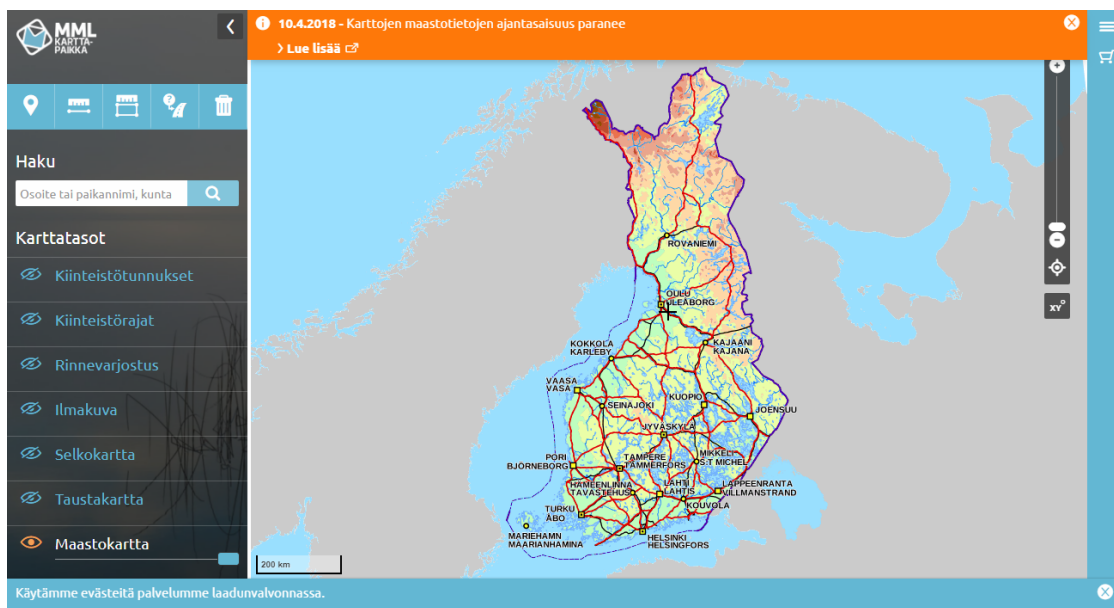


Figura 10 Interfaccia del database topografico della Finlandia

È inoltre possibile acquistare mappe stampate e stampare mappe personalizzate. L'area, la dimensione e la scala della trama della mappa sono liberamente selezionabili. Ogni anno, si stima che circa 500-700 rapporti vengono effettuati utilizzando l'interfaccia di mappe e 200-300 dall'applicazione mobile. I messaggi ricevuti vengono controllati, e una volta considerati validi si apportano le modifiche nel database topografico dell'agenzia.

L'ufficio federale di topografia svizzero, *swisstopo* ([www.swisstopo.admin.ch/it/home.html](http://www.swisstopo.admin.ch/it/home.html)), ha un sistema operativo integrato nell'infrastruttura Web dell'infrastruttura federale dei dati spaziali (FSDI), nella figura 11.

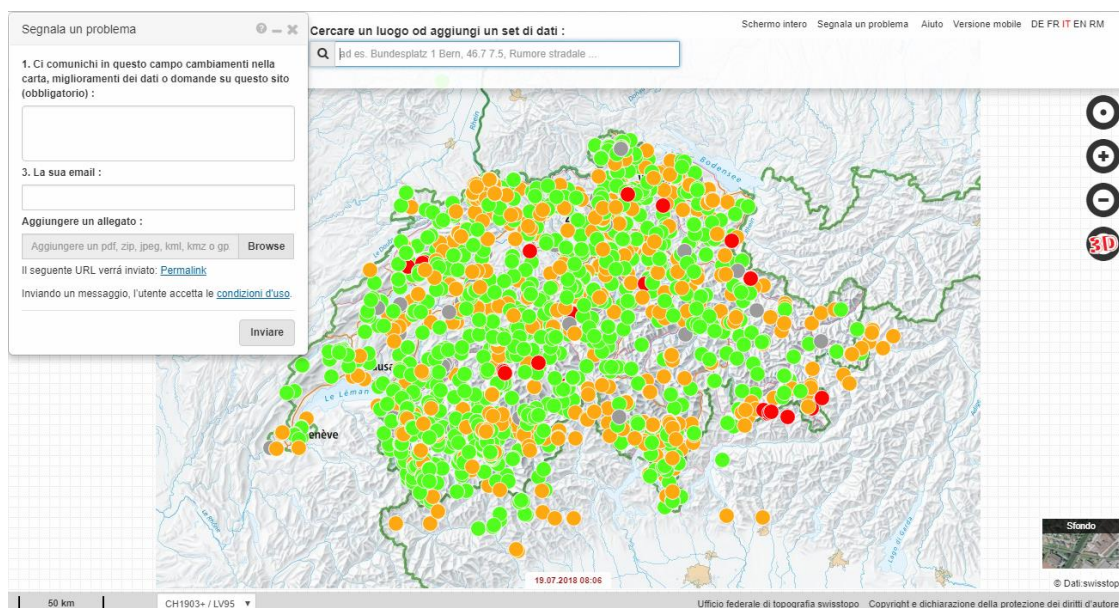


Figura 11 Interfaccia dell'infrastruttura web dell'ufficio federale di topografia svizzero

Molti annunci di revisione concernono cambiamenti sulla rete dei trasporti. Con pochi clic si possono comunicare miratamente i suggerimenti di correzione per i prodotti di swisstopo. I temi tipici per le indicazioni di revisione sono i percorsi stradali modificati, le nuove costruzioni o i nomi geografici. La pagina del servizio per le segnalazioni di correzioni correlate ai dati è [map.revision.admin.ch](http://map.revision.admin.ch).

In questo modo le segnalazioni aiuteranno a migliorare costantemente le carte e i geodati.

Il metodo di revisione consente il feedback da parte di cittadini di tutte le piattaforme standard. I feedback dei cittadini vengono convalidati e utilizzati direttamente nell'operazione di aggiornamento della mappa da parte degli operatori.

L'Ordnance della Gran Bretagna ha sperimentato uno strumento basato sul web per segnalare errori e omissioni in un gamma dei prodotti dell'indagine di Ordnance. Lo strumento “*TELL OS*” basato su un processo a cinque passaggi (cioè selezionare il prodotto, trovare la posizione, inviare dati, il contributo riconosciuto, i dati memorizzati) ha un buon livello di utilizzo con quasi 1.500 rapporti all'anno.

Il rilevamento dei cambiamenti e le attività di monitoraggio sono un'attività importante per la maggior parte delle agenzie di mappatura che può trarre vantaggio da VGI.

A IGN France, il rilevamento delle modifiche avviene da geometri che analizzano i cambiamenti e contattano gli amministratori locali. Si stima che il 75% dell'orario di lavoro

è stato dedicato a modificare il rilevamento, lasciando solo il 25% per il lavoro sul campo. Pertanto vi è l'intenzione di sviluppare un sistema che deduce automaticamente la modifica dalle fonti utilizzate dagli esperti e da fonti volontarie che si trovano sul web, tra cui VGI da OSM, tracciati GPS da siti web di escursionismo o da Wikipedia.

I cittadini spesso usano nomi vernacolari piuttosto che ufficiali. Dato che un nome vernacolare può essere in uso comune diverso dal nome ufficiale, c'è la necessità di catturare entrambi.

L'autorità svedese NMA, catastale e di mappatura ha proposto un'applicazione per smartphone denominata "*Platsnamna*" per raccogliere i nomi dei luoghi vernacolari, testati in aree urbane, supportate dai professionisti e dal pubblico.

L'Agenzia federale per la cartografia e la geodesia della Germania utilizza VGI per raccogliere nuovi contenuti, caratteristiche o attributi, quali edifici, strutture (ad esempio ponti, piloni, silos, dighe), strade, binari e sentieri, funzionalità idrografiche (ad esempio fiumi, laghi, canali), nomi, punti di interesse (ad esempio attrazioni turistiche, bancomat). I nuovi dati vengono raccolti tramite fonti secondarie come OSM.

Anche la NLS di Finlandia ha scoperto che le informazioni catastali di confine potrebbero essere acquisite da proprietari con un elevato livello di precisione, tipicamente entro 0,5-4,0 m di realtà.

È noto che in alcuni casi VGI può essere sufficientemente precisa per le necessità di NMA e può anche essere talvolta più preciso in termini di chiarezza e livello di dettaglio rispetto alle informazioni geografiche tradizionali disponibili (Parker et al., 2012).

D'altra parte però, l'uso di VGI da parte delle organizzazioni di mappatura comporta rischi che sollevano una serie di problemi critici che devono essere risolti: qualità e validazione dei dati, problemi legali, natura e motivazione del crowdsourcing.

Le opportunità per l'utilizzo di VGI sono evidenti, soprattutto in considerazione dell'esattezza posizionale di alcuni set di dati VGI e del potenziale di utilizzo rispetto alla revisione continua. Infatti, nelle agenzie che utilizzano i dati dei citizen sensors, VGI è stato spesso usato per rilevare i cambiamenti e per identificare errori.

La maggior parte delle NMA ha alcune preoccupazioni relative alla qualità e l'eterogeneità di VGI.

Sebbene VGI offre agli agenti di mappatura dati potenzialmente utili, sono evidenti una serie di ostacoli al suo utilizzo.

Alcune ricerche sono state intraprese ma ulteriori ricerche devono essere condotte per migliorare i legami tra le agenzie di mappatura e la comunità VGI.

Gran parte della ricerca sui temi della qualità dei dati è finora incentrata su temi quali l'accuratezza del posizionamento e, in misura minore, la completezza e l'accuratezza

della classificazione; è necessaria molta ricerca sulle questioni quali l'aggiornamento, la manutenzione e le questioni legali.

Devono essere stabilite delle priorità per aiutare a definire strategie per poter utilizzare VGI. Molte delle agenzie di mappatura, come si è visto, stanno sviluppando strumenti per raccogliere dati da parte dei citizen sensors.



## **Il Parte: I dati geografici nella pianificazione territoriale**

Nella seguente parte, dopo aver discusso precedentemente sull'importanza e la diffusione degli strumenti digitali, sia dal punto di vista dei professionisti, facendo riferimento ai dati ufficiali, sia dal punto di vista dei cittadini, con i VGI, si andrà a sperimentare attivamente, attraverso dei test, cosa sia realmente possibile fare dal punto di vista della pianificazione territoriale.

I test confluiranno in delle interpretazioni di sintesi legate a delle matrici, carte e valutazioni il più possibile oggettive.

Le analisi sono state effettuate a livello nazionale e su scale diverse per comprendere le differenze territoriali presenti sul territorio italiano determinate dal digital divide.

Sono stati presi in considerazione i comuni capoluoghi, i comuni di circa 50.000, (medi comuni) e i comuni di circa 5.000, (piccoli comuni) poiché ci sono differenze tra le scale diverse. E' stata fatta una selezione qualitativa legata alle caratteristiche dei comuni e dei rispettivi geoportali: i casi sono stati scelti verificando la presenza al loro interno di una certa quantità di dati utili alla pianificazione, lavoro che ha portato alla scrematura di casi del tutto carenti e, viceversa ha determinato l'ottenimento di casi rappresentativi di varie realtà.

E' oggettivo che nelle aree come i capoluoghi troveremo più dati ma se invece scopriremo che non è sempre così?

I dati si diffondono con la tecnologia e le apparecchiature, laddove queste mancano ci sono meno users e mancano quindi i dati. Sono state scelte scale diverse poiché ci sono differenze territoriali poste sulla densità dei dati territoriali presenti e per le analisi che si possono fare.



#### 4. Digital divide e individuazione delle aree di studio

Per scegliere i casi studio sarebbe superficiale non sapere come funziona la disseminazione delle apparecchiature, perché se si scegliesse il caso studio dove c'è il digital divide al massimo in Europa, non si avrebbe nulla di significativo per il lavoro.

##### 4.1. Digital divide

*Che cos'è il digital divide?* L'espressione è nata con l'amministrazione statunitense della presidenza Clinton (1993-2001) per indicare la disparità nelle possibilità di accesso ai servizi telematici tra la popolazione americana. Il 29 maggio 1996, l'allora Vice-Presidente Al Gore dell'amministrazione Clinton utilizzò l'espressione "digital divide" per indicare il gap esistente fra gli *information haves* e gli *havenots* nell'ambito del programma K-12 education ("Kindergarten through 12th grade").

L'uso dell'espressione è oggi diffuso a livello mondiale, e sta ad indicare la consapevolezza globale di una problematica di accesso ai mezzi di informazione e comunicazione da parte di determinate aree geografiche o fasce di popolazione.

Il digital divide si manifesta a livello locale, nazionale e globale e le sue cause possono essere molteplici, tecnologiche, educativo-didattiche ed economiche. A livello globale sono soprattutto i divari economici a determinare disparità nelle possibilità di accesso alle tecnologie.

A livello nazionale le disparità sono causate sia da diversità nelle condizioni socioeconomiche di regioni diverse, sia dall'esistenza di zone isolate o difficili da raggiungere per rappresentare un investimento sostenibile per le compagnie addette alle telecomunicazioni.

Il fenomeno del digital divide, che significa sostanzialmente divisione tra chi ha accesso a internet e chi no, evidenzia una grave disuguaglianza nell'accesso e nell'uso delle tecnologie, mettendo in risalto la frattura che si pone tra la parte della popolazione in grado di utilizzare queste tecnologie e la parte di popolazione che ne rimane esclusa.

A partire dalla metà degli anni Novanta del secolo scorso comincia a diffondersi la tesi secondo cui il mancato utilizzo di Internet possa dare luogo a una nuova forma di disuguaglianza sociale ([agendadigitale.eu](http://agendadigitale.eu)).

Non a caso, il Consiglio sui diritti umani delle Nazioni Unite, con l'approvazione della risoluzione A/HCR/20/L.13, ha considerato espressamente Internet alla stregua di un diritto fondamentale dell'uomo, ricompreso nell'art. 19 della Dichiarazione Universale dei diritti dell'uomo e del cittadino.

Secondo uno studio Istat “*Internet@Italia 2014 L’uso di Internet da parte di cittadini e imprese*” tra le variabili che incidono sull’uso di internet vi è la ripartizione territoriale.

La figura 12 mostra la divisione della popolazione italiana in base all’intensità di uso di Internet e alla regione di residenza. Si può notare che le regioni del Nord sono tutte al di sopra della media nazionale degli utenti del 55%, mentre le regioni del Sud, soprattutto Basilicata, Calabria e Puglia, sono in netto ritardo.

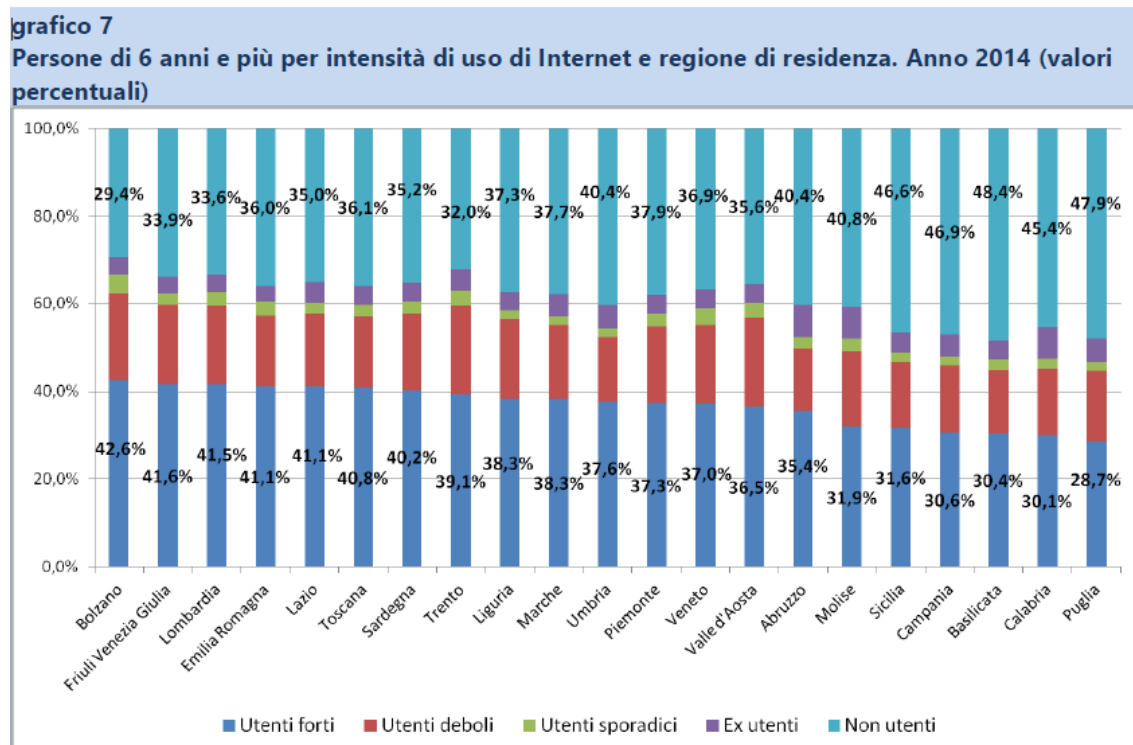
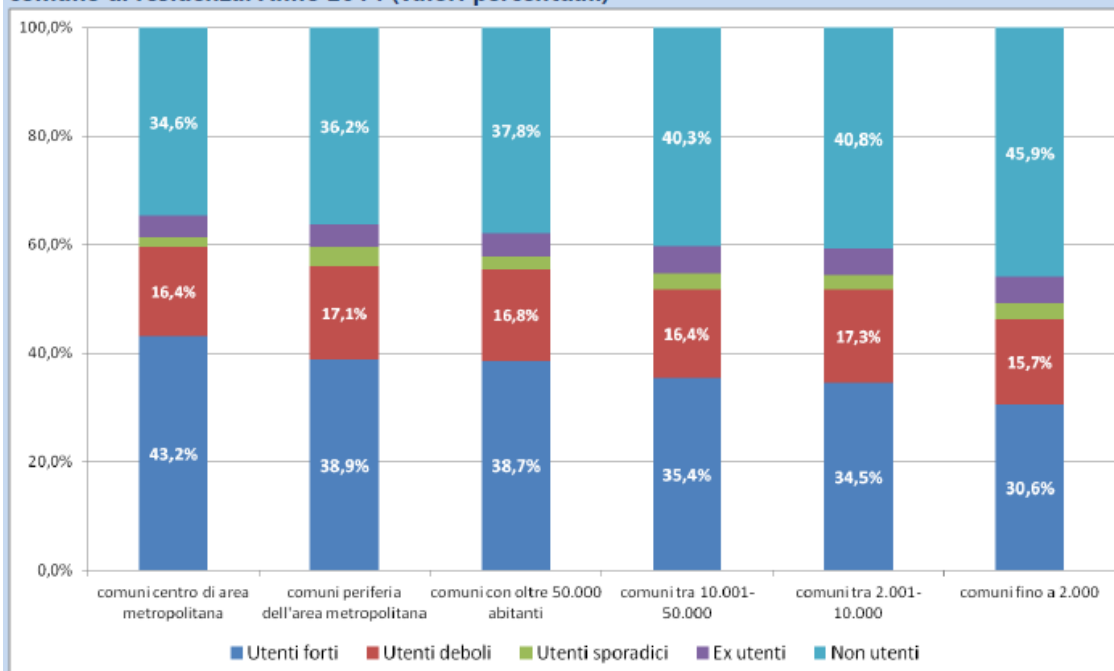


Figura 12 Divisione della popolazione italiana in base all’intensità di uso di Internet e alla regione di residenza. Fonte: ISTAT

Nella figura 13, relativa all'uso di Internet per dimensione del comune di residenza, si nota che Internet sia più utilizzato dalla popolazione risiedente nelle aree metropolitane (circa il 60%), rispetto alla popolazione risiedente nei comuni più piccoli (circa il 48 %). La Commissione Europea nel 2010 ha presentato la strategia Europa 2020 la quale evidenzia l'importanza dello sviluppo della banda larga. Il digital divide è misurato secondo degli indicatori tra cui quello relativo alle porzioni di territorio non raggiunte da una connessione a banda larga fissa ad almeno 2 Mbps nominali.

**grafico 8**

**Persone di 6 anni e più per intensità di uso di Internet (utente vs non utente) e dimensione del comune di residenza. Anno 2014 (valori percentuali)**



*Figura 13 L'uso di Internet per dimensione del comune di residenza. Fonte: ISTAT*

grafico 115

Quota della popolazione residente non raggiunta da banda larga (connessione con velocità maggiore o uguale a 2 Mbps) per regione. Anno 2014 (valori percentuali)

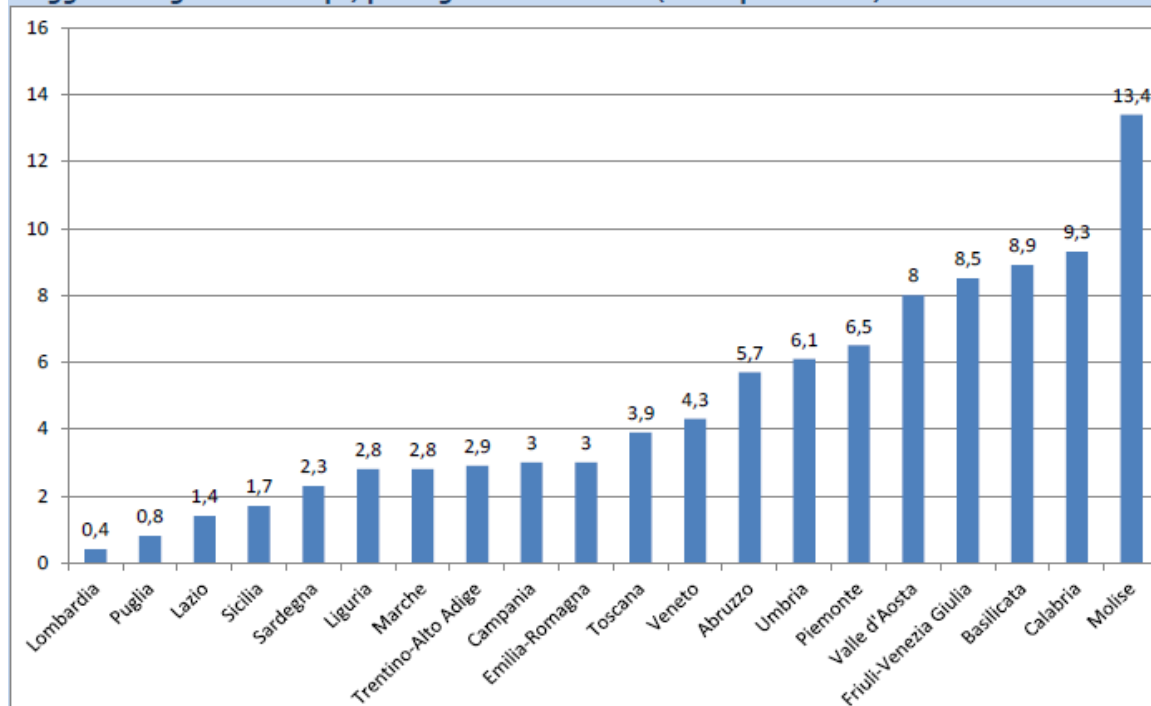


Figura 14 Quota della popolazione non raggiunta da banda larga. Fonte: ISTAT

La figura 14 mostra le differenze tra le varie regioni italiane nel 2015.

Si può notare che la quota di popolazione con digital divide infrastrutturale sembra legata più alle caratteristiche geofisiche del territorio regionale che alla suddivisione nord-sud.

Fra le prime 3 regioni solo una si trova al nord (Lombardia), una al Sud (Puglia) e l'altra al Centro (Lazio). In contrapposizione, le ultime 3 regioni si trovano al sud (Basilicata, Calabria e Molise). Il dato del Molise (13,4%) è particolarmente penalizzante.

## 4.2. I casi studio

Per la scelta dei casi studio si è deciso di lavorare in una selezione di un ambiente a macchia di leopardo, definito dal fatto che non è diffuso tutto allo stesso modo.

Per avere una più ampia visione sulle differenze territoriali, per ogni Regione è stato analizzato il Comune capoluogo, un comune di 50.000 abitanti e uno di 5.000 abitanti.

Per verificare se l'utilizzo dei dati geografici volontari possa davvero contribuire alla pianificazione territoriale sono stati effettuati dei test per ogni caso studio utilizzando sia i dati VGI sia i dati autorevoli.

Sono stati pensati tre test:

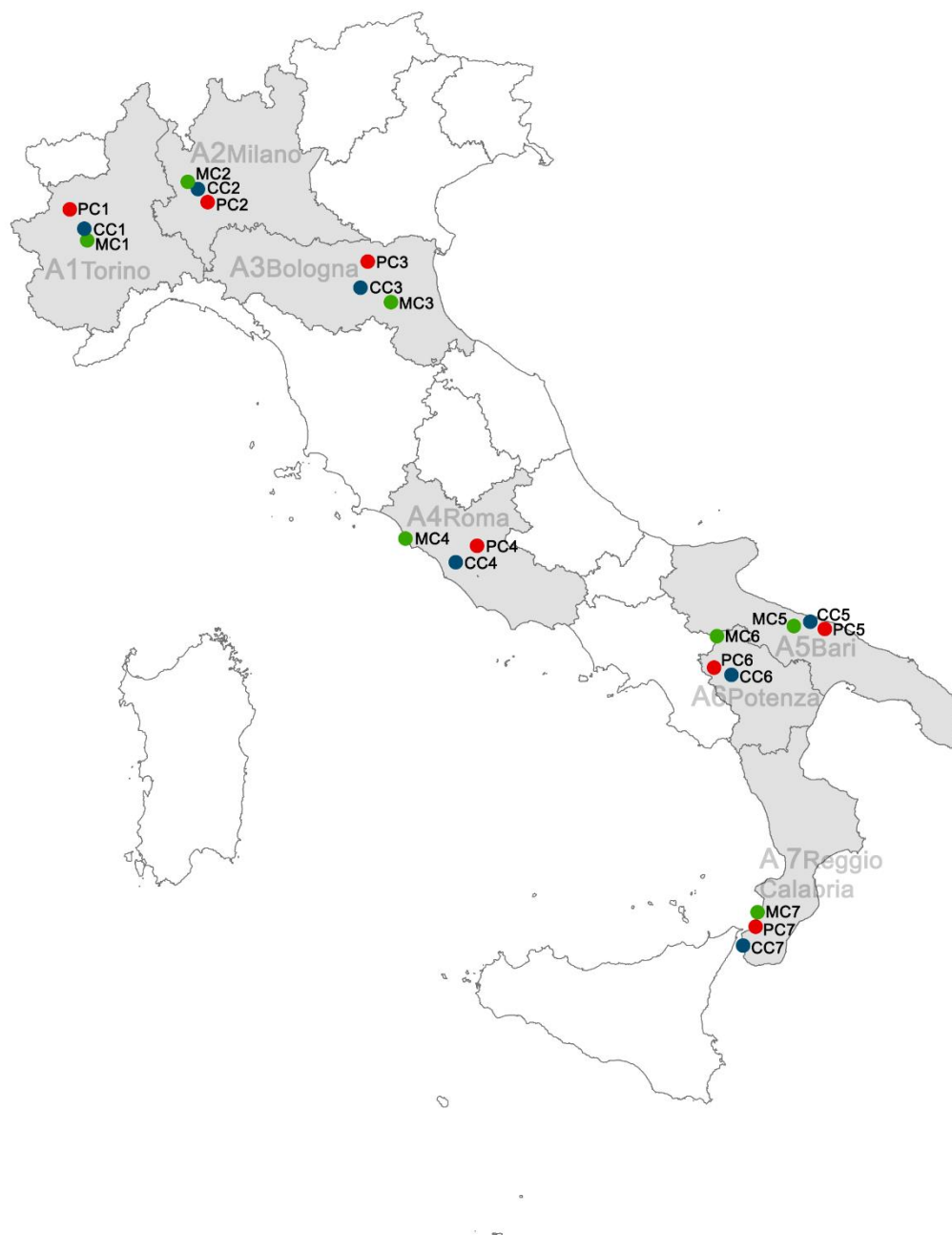
- il primo test, con un uso molto diretto del dato, di livello descrittivo, relativo alla percentuale di aree verdi, pensato per una ipotetica partecipazione ad un progetto di smart city;
- il secondo, un test più procedurale legato all'aspetto dei servizi considerando il bacino di utenza delle scuole;
- e il terzo relativo alla valutazione dei punti di interesse e dei servizi, per realizzare una carta turistica.

Di seguito vengono elencate i casi studio prese in esame per ogni regione:

- per la Regione Piemonte sono stati analizzati: Torino, Moncalieri e Lanzo Torinese;
- per la Lombardia: Milano, Rho e Cerro al Lambro;
- per l'Emilia Romagna, Bologna, Imola e Galliera;
- per la Regione Lazio, Roma, Civitavecchia e Sant Angelo Romano;
- per la Puglia, Bari, Bitonto e Cellamare;
- inoltre per la Basilicata sono state considerate Potenza, Melfi e Bella;
- ed infine per la Calabria, Reggio Calabria, GioiaTauro e Melicucco.

Per una lettura più immediata, ai casi studio delle diverse scale territoriali, sono stati assegnati dei codici: ai comuni capoluogo corrisponde il codice CCn, per il comuni di 50.000 abitanti è stato assegnato il codice MCn, il quale corrisponde ai medi comuni; mentre per i comuni di 5.000 abitanti il codice PCn che sta ad indicare i piccoli comuni.

## Casi studio

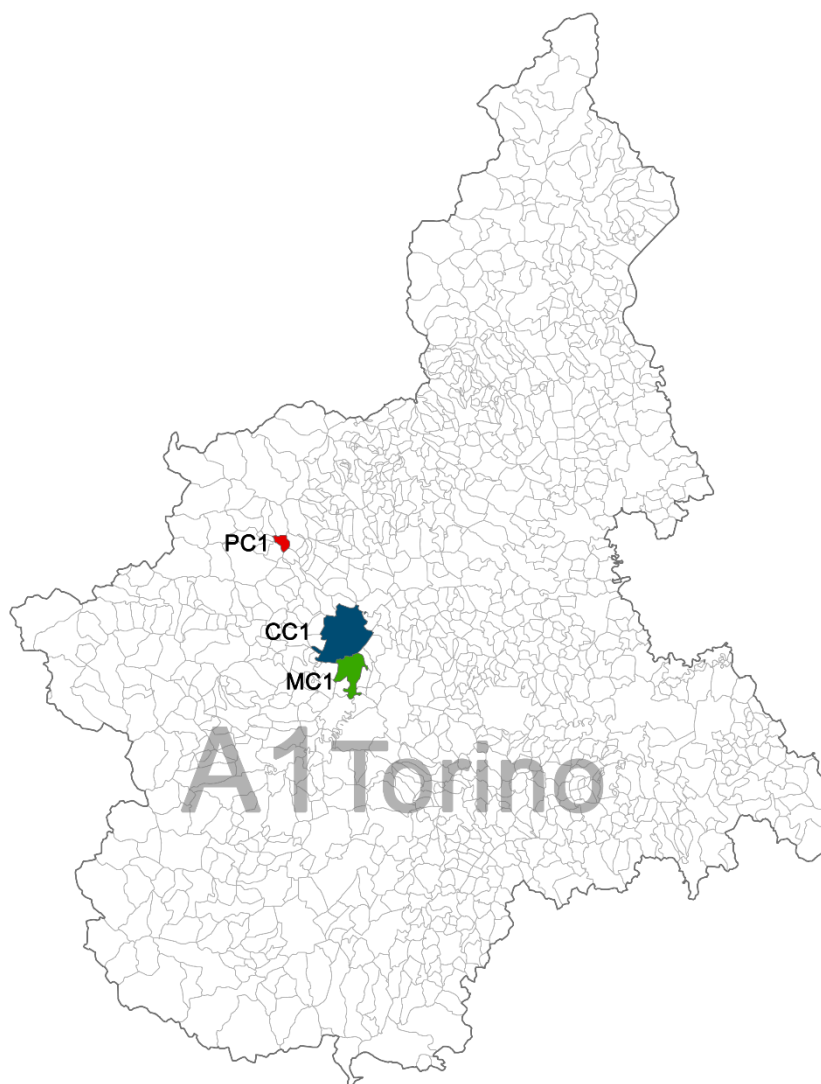


### Legenda

- comuni capoluogo (CCn)
- medi comuni (MCn)
- piccoli comuni (PCn)

Figura 15: Casi studio

#### 4.2.1. Area 1 Torino



| TORINO CC1                                                                                                                                                                                                                                             | MONCALIERI MC1                                                                                                                                                                                                                             | LANZO TORINESE PC1                                                                                                                                                                                                                              |
|--------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|--------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|-------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|
| <p>Comune di 883.281 abitanti<br/>           Capoluogo dell'omonima città metropolitana e della regione Piemonte<br/>           Si estende su una superficie di 130,17 km<sup>2</sup><br/>           Densità abitativa di 6785,6 ab/km<sup>2</sup></p> | <p>Comune di 57.162 abitanti<br/>           Primo comune della città metropolitana dopo il capoluogo<br/>           Si estende su una superficie di 47,53 km<sup>2</sup><br/>           Densità abitativa di 1202,65 ab/km<sup>2</sup></p> | <p>Comune di 5.022 abitanti<br/>           Centro più popoloso ed economicamente importante delle Valli di<br/>           Si estende su una superficie di 10,29 km<sup>2</sup><br/>           Densità abitativa di 489,05 ab/km<sup>2</sup></p> |

Per l'analisi dei dati territoriali ufficiali sono stati presi in esame i dati dei geoportali della Regione di riferimento, della Città Metropolitana e del Comune capoluogo laddove disponibili.

Seguendo lo stesso ordine della presentazione delle aree di studio di seguito sono presentati i dati relativi alla Regione Piemonte.

La Base dati territoriale di riferimento degli enti (BDTRE) è l'insieme dei dati geografici che rappresenta la base cartografica ufficiale della Regione, pubblicata annualmente sul geoportale regionale ([www.geoportale.piemonte.it](http://www.geoportale.piemonte.it))



Figura 16 Interfaccia geoportale regione Piemonte

Il geoportale del Piemonte è in coerenza con quanto previsto dalla Direttiva Europea INSPIRE (INfrastructure for SPatial InfoRmation in Europe)" con riferimento anche al Repertorio Nazionale Dati Territoriali RNDT.

Il geoportale rende disponibile un catalogo metadati che costituisce il catalogo primario di accesso alle informazioni geografiche, raccolte e sistematizzate nel corso degli anni, permettendo di utilizzare servizi di ricerca dei dati disponibili attraverso i relativi metadati, offrendo la possibilità di consultarli in conformità agli standard OGC e di scaricarli con le relative licenze d'uso, proponendo inoltre appositi strumenti per la loro conversione.

In coerenza con gli orientamenti espressi nell'ambito della LR 9/2009, Regione Piemonte ha scelto di realizzare il geoportale Piemonte a partire dal software open source Geonetwork, privilegiando quindi la scelta di una soluzione che non si appoggia a componenti proprietarie.

Il Catalogo dei metadati permette di ricercare le informazioni territoriali e ambientali della Regione Piemonte e degli altri Enti piemontesi che pubblicano il proprio catalogo in formato OGC - CSW (Catalogue Web Service) e aderiscono al geoportale Piemonte.

Una volta individuato il dato o servizio d'interesse, è possibile consultarne il metadato, visualizzare il dato in un visualizzatore (insieme agli altri temi di interesse) e scaricarlo ove previsto dalle politiche di diffusione assunte dai proprietari.

La Base Dati Territoriale di Riferimento degli Enti (BDTRE) è la base dati geografica del territorio piemontese promossa dalla regione Piemonte, con i contenuti propri di una cartografia tecnica, strutturata secondo le "Regole tecniche per la definizione delle specifiche di contenuto dei database geotopografici" nazionale e in primo luogo finalizzata a supportare le attività di pianificazione, governo e tutela del territorio.

Per consentirne la sua piena fruizione ai molteplici soggetti interessati, dagli Enti della PA Piemontese, ai professionisti, agli enti universitari e di ricerca e ai cittadini, la Regione Piemonte rende disponibile la BDTRE in modalità open. Tutti i dati e i servizi della BDTRE pubblicati sono resi disponibili con licenza Creative Commons - BY 2.5.

La BDTRE è pubblicata in diversi formati e attraverso diverse tipologie di servizi secondo i principali standard nazionali ed europei.

I dati vettoriali rappresentano le geometrie discrete (punti, linee e poligoni) degli oggetti gestiti e il collegamento alle relative informazioni alfanumeriche associate. I dati di BDTRE sono strutturati in coerenza con la classificazione e la nomenclatura del National Core nazionale e sono pubblicati in formato shapefile. Sono scaricabili per comune, con uno zip che racchiude tutti gli shapefile della BDTRE presenti su quel comune.

BDTRE Raster contiene invece un'immagine che rappresenta un allestimento cartografico di una porzione del territorio piemontese valida nell'anno di edizione. La scala di riferimento dell'allestimento è 1:10.000.

Il Geoportale della Città Metropolitana di Torino è stato istituito nell'ambito dell'Infrastruttura di Dati Spaziali regionale, ([www.cittametropolitana.torino.it](http://www.cittametropolitana.torino.it)).



Figura 17 Interfaccia geoportale città metropolitana di Torino

Il geocatalogo è stato realizzato seguendo le indicazioni, le normative e le disposizioni nazionali e comunitarie sul tema della condivisione dell'informazione.

I metadati presenti nel catalogo sono conformi alla direttiva INSPIRE per quanto riguarda i metadati e alle specifiche Repertorio Nazionale dei Dati Territoriali (RNDT).

E' consentito l'accesso libero per la consultazione di metadati e dati e l'accesso riservato per la gestione di metadati (inserimento e modifica).

Come per il geoportale della Regione Piemonte anche la Città metropolitana si è avvalsa del software open source Geonetwork, privilegiando quindi la scelta di una soluzione che non si appoggia a componenti proprietarie.

Il motore di ricerca di GeoNetwork permette di fare ricerche su vari campi come: *Titolo, descrizione, parole chiave, posizione geografica, e testo libero*.

Alcuni dati sono disponibili e sono forniti in un formato compatibile con GIS. I dati scaricabili hanno un link per procedere al download.

La Città di Torino in coerenza con la Direttiva Europea Inspire e con l'obiettivo di partecipazione alla realizzazione di una Pubblica Amministrazione digitale, ha sviluppato il Visualizzatore SIT, servizio webGIS per la pubblicazione e la fruizione delle informazioni georiferite, ([www.geoportale.comune.torino.it](http://www.geoportale.comune.torino.it) )

The screenshot displays the 'GEOPORTALE e governo del territorio' website. The top navigation bar includes 'Cartografia', 'Governo del territorio', and 'Sezioni tematiche'. A secondary bar contains 'Catalogo (open data)' and 'Mappe'. Below this, a menu shows 'Catalogo', 'Info', 'Aiuto', and 'Accesso utenti comunali'. The main content area is divided into a search sidebar on the left and a central informational section. The sidebar, titled 'Ricerca', includes a 'COSA?' section with input fields for 'Almeno una parola', 'Titolo', 'Descrizione', 'Parole chiave', and 'Soggetto responsabile'. It also features a 'QUANDO?' section with 'OPZIONI DI RICERCA INSPIRE' and a 'RICERCA' button. The central section contains three icons: a globe with arrows, a globe with waves, and a magnifying glass over a globe. Each icon is accompanied by a descriptive paragraph about the 'Geocatalogo', navigation capabilities, and search modalities.

Figura 18 Interfaccia geoportale comune di Torino

Il SIT della Città di Torino garantisce la condivisione, l'integrazione, la divulgazione e la circolarità del patrimonio informativo geografico disponibile, entro e fuori l'Amministrazione comunale.

Le banche dati disponibili sono accessibili ed interrogabili attraverso il Visualizzatore SIT del Geoportale (<http://www.comune.torino.it/visualizzatore/main.php>), un'applicazione webGis all'interno della quale i livelli informativi geografici sono organizzati per categorie tematiche.

Al Repertorio di base - costituito dalla Carte Tecnica, dai Dati topografici, dall'Ortofotocarta della Città - si affianca un Atlante di informazioni tematiche relative alle risorse essenziali del territorio, contenente dati urbanistici e catastali e informazioni più di interesse turistico-cittadino, quali musei, teatri, biblioteche, uffici turistici, anagrafici, di pubblica sicurezza, scuole, ospedali, farmacie.

I dati disponibili per il download vengono forniti nei formati SHP, DWG e CSV.

La Città di Torino autorizza la libera e gratuita consultazione, estrazione, riproduzione e modifica dei dati in esso/a contenuti da parte di chiunque vi abbia interesse per qualunque fine, purché nel rispetto dei termini della Licenza "Creative Commons public licence".

#### 4.2.2. Area 2 Milano



| MILANO CC2                                                                                                                                                                                                                       | RHO MC2                                                                                                                                                                                                         | CERRO AL LAMBRO PC2                                                                                                                                                                                      |
|----------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|-----------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|----------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|
| <p>Comune di 1.380.873 abitanti</p> <p>Capoluogo dell'omonima città metropolitana e della regione Lombardia</p> <p>Si estende su una superficie di 181,67 km<sup>2</sup></p> <p>Densità abitativa di 7.601 ab/km<sup>2</sup></p> | <p>Comune di 50.558 abitanti</p> <p>Quinto comune più popoloso della città metropolitana</p> <p>Si estende su una superficie di 22,24 km<sup>2</sup></p> <p>Densità abitativa di 2.286,96 ab/km<sup>2</sup></p> | <p>Comune di 5.064 abitanti</p> <p>A circa 20 km a sud-est del capoluogo regionale</p> <p>Si estende su una superficie di 10,156 km<sup>2</sup></p> <p>Densità abitativa di 501,79 ab/km<sup>2</sup></p> |

Il geoportale della Lombardia costituisce un punto privilegiato di accesso on-line al patrimonio informativo dell'I.I.T., l'Infrastruttura per l'Informazione Territoriale della Lombardia, ([www.geoportale.regione.lombardia.it/](http://www.geoportale.regione.lombardia.it/)).

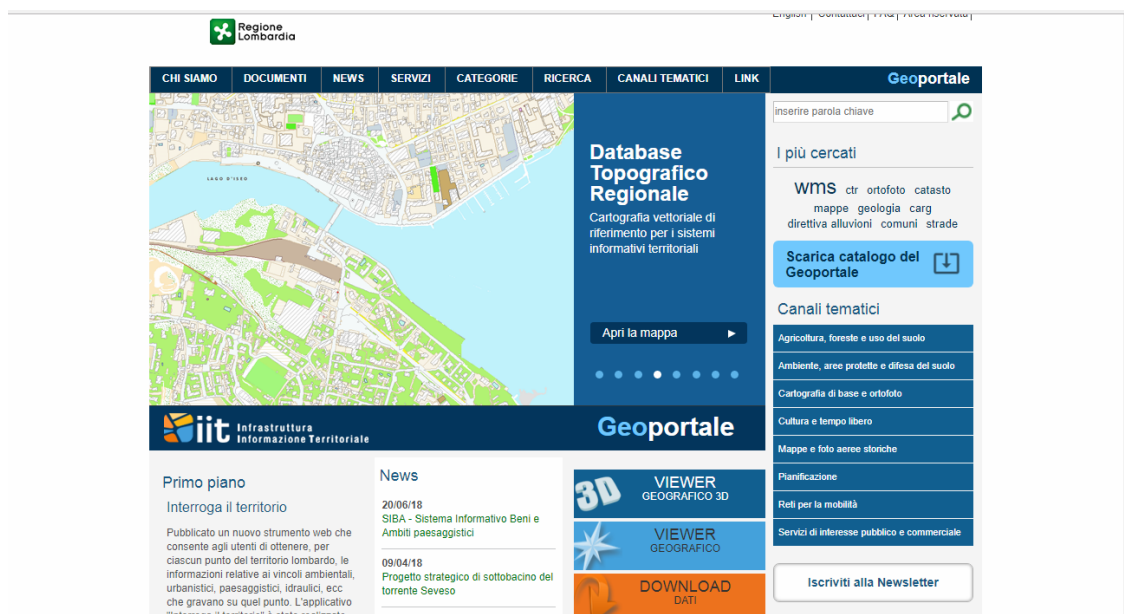


Figura 19 Interfaccia geoportale regione Lombardia

L'infrastruttura mette in rete i dati disponibili da parte degli enti e delle organizzazioni che vi partecipano e fornisce servizi geografici agli utenti pubblici e privati.

All'interno sono previste sezioni dedicate a particolari ambiti tematici e a specifiche comunità di utenti.

Il geoportale mette inoltre a disposizione servizi operativi finalizzati alla pubblicazione e visualizzazione di cartografie, alla elaborazione di dati geografici, alla localizzazione e al download di strati informativi.

Il catalogo è l'elemento centrale del geoportale; si tratta di un catalogo dei dati e servizi geografici disponibili in ambito regionale, descritti e documentati mediante metadati.

Tramite questo strumento gli utenti possono facilmente ricercare mappe, dati, documenti, applicazioni e servizi geografici relativi al territorio lombardo.

Le banche dati disponibili nel servizio di download sono in formato vettoriale o in formato raster, in file compressi (.zip), in formato shapefile per i dati vettoriali e TIFF o IMG o ESRI GRID per quelli raster.

Ogni file è espresso nel sistema di coordinate piane UTM32N riferito al sistema geodetico di riferimento WGS84 (codice EPSG 32632).

L'utente può scaricare i file scegliendoli dall'elenco delle banche dati e selezionando i tagli areali già predisposti dal sistema in formato .zip, scaricabile immediatamente: "intera banca dati", "Comunità montane", "Province/Città Metropolitana".

Se l'utente ha diverse specifiche esigenze è disponibile anche una funzione di "Download su richiesta", attiva solo per le banche dati del gruppo "intera banca dati". In questo caso la richiesta viene completata con una rielaborazione successiva del sistema che metterà a disposizione i file richiesti con una mail inviata all'utente.

Per la sola Carta Tecnica Regionale sono disponibili i tagli per "sezioni CTR raster".

Ogni sezione è in un file preconfezionato (.zip) che comprende un'area di 50 km in altezza per 80 km in larghezza, ed è caratterizzata da un codice e dal nome della località rappresentata.

Il Sistema Informativo Territoriale (SIT) della città metropolitana di Milano, gestisce, elabora, aggiorna e pubblica le informazioni geografiche, come strumento di conoscenza, analisi e rappresentazione del territorio. Utilizza tecnologie informatiche, in particolare GIS, ([www.cittametropolitana.mi.it](http://www.cittametropolitana.mi.it)).

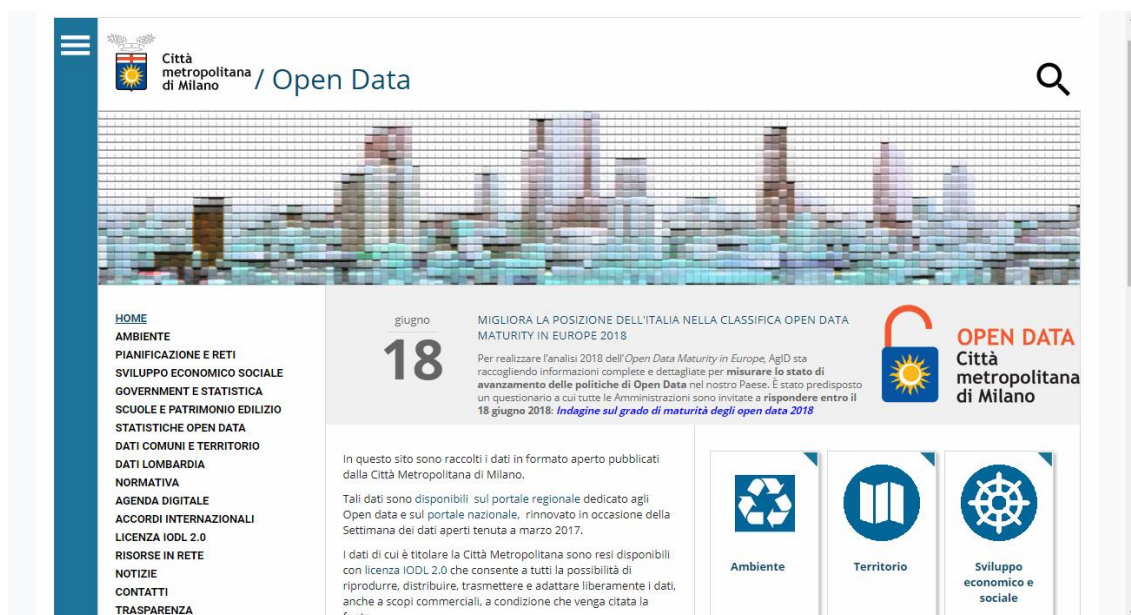


Figura 20 Interfaccia geoportale città metropolitana di Milano

Il SIT attraverso il servizio di consultazione on-line della cartografia (WebSIT), è uno strumento accessibile; le banche dati sono on-line a disposizione dei soggetti interessati. WebSIT è un portale di accesso alle banche dati del SIT del settore Pianificazione Territoriale e Programmazione Infrastrutture di Città Metropolitana di Milano.

Websit presenta i dati in modo semplice, per ognuno di essi è possibile:

- Visualizzare una mappa tramite un viewer webgis interno;
- Scaricare la banca dati in formato shapefile;
- Consultare il metadato in formato pdf.

Le mappe sono inoltre disponibili come servizi WMS.

In questo sito sono raccolti i dati in formato aperto pubblicati dalla Città Metropolitana di Milano.

I dati di cui è titolare la Città Metropolitana sono resi disponibili con licenza IODL 2.0 che consente a tutti la possibilità di riprodurre, distribuire, trasmettere e adattare liberamente i dati, anche a scopi commerciali, a condizione che venga citata la fonte.

Su questo sito sono inoltre segnalati alcuni set di dati relativi al territorio della Città Metropolitana di Milano resi disponibili da Regione Lombardia.

Il Geoportale del Comune di Milano, è il luogo dove risiedono tutte le funzionalità per la gestione dell'informazione geografica, ([www.geoportale.comune.milano.it](http://www.geoportale.comune.milano.it)).

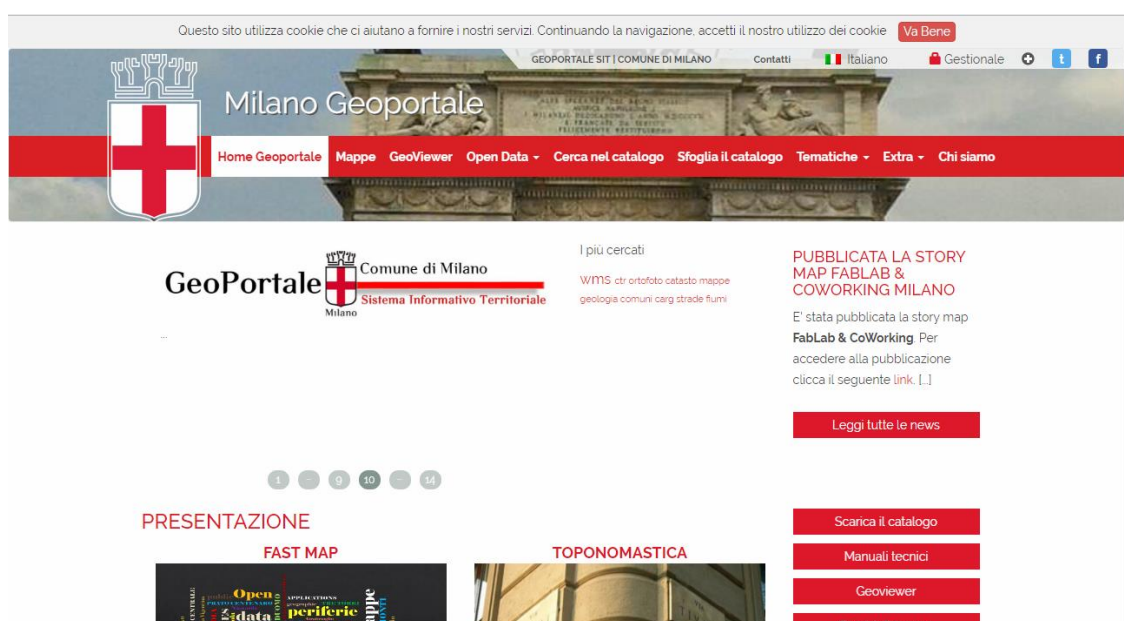
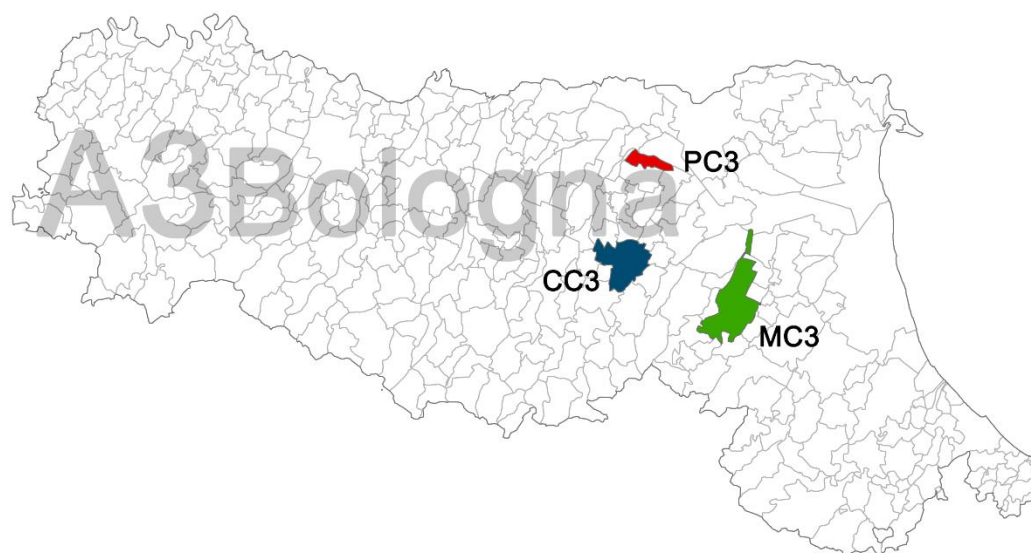


Figura 21 Interfaccia geoportale comune di Milano

Concepito come strumento multi-utility il Geoportale accoglie, in forma organizzata, l'intero patrimonio informativo geografico reso disponibile all'utente interno ed esterno al Comune di Milano.

Il Geoportale utilizza un nuovo modello di fruizione del compendio informativo geografico che, oltre alle classiche funzionalità, prevede la piena disponibilità dei dati, dei tools e delle applicazioni lasciando piena autonomia all'utilizzatore per le relative consultazioni e analisi territoriali utilizzando viewer personalizzati.

#### 4.2.3. Area 3 Bologna



| BOLOGNA CC3                                                                                                                                                                                                           | MC3 IMOLA                                                                                                                                                                                                      | PC3 GALLIERA                                                                                                                                                                                                    |
|-----------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|----------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|-----------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|
| Comune di 390.198 abitanti<br>Capoluogo dell'omonima città metropolitana e della regione Emilia Romagna<br>Si estende su una superficie di 160,86 km <sup>2</sup><br>Densità abitativa di 2.419,87 ab/km <sup>2</sup> | Comune di 69.953 abitanti<br>E' il secondo comune più popoloso della città metropolitana di Bologna<br>Si estende su una superficie di 205,02 km <sup>2</sup><br>Densità abitativa di 341,2 ab/km <sup>2</sup> | Comune di 5.444 abitanti<br>E' composto da tre centri abitati, San Venanzio, Galliera e San Vincenzo<br>Si estende su una superficie di 37,15 km <sup>2</sup><br>Densità abitativa di 146,54 ab/km <sup>2</sup> |

Il Geoportale regionale è il nuovo canale di diffusione delle informazioni territoriali prodotte dalla Regione Emilia-Romagna.

Il portale rappresenta il punto di riferimento e snodo della conoscenza "geo-localizzata" regionale sia a supporto delle attività istituzionali delle Amministrazioni Locali che operano a livello regionale che dei singoli cittadini.

L'obiettivo da raggiungere è quello di garantire la divulgazione, fruizione e distribuzione dei dati, delle informazioni e dei servizi di tipo geografico sia al pubblico che al personale

delle Pubbliche Amministrazioni locali e/o nazionali. Il portale è conforme alla direttiva INSPIRE in tema di interoperabilità.

All'interno del Geoportale è possibile accedere alla sezione del Data Base Topografico e alle sue modalità di fruizione, ([www.geoportale.regione.emilia-romagna.it](http://www.geoportale.regione.emilia-romagna.it)).



Figura 22 Interfaccia geoportale regione Emilia Romagna

Il Geoportale rende disponibile il servizio di estrazione e download di dati cartografici della Regione Emilia-Romagna.

Il Download Standard consente di scaricare dati vettoriali provenienti da strati cartografici catalogati nel geoportale in formato Shapefile.

Il Download dei dati dal Database Topografico Regionale, mette a disposizione un servizio di estrazione delle classi appartenenti al Database Topografico Regionale.

Il Download di Prodotti Raster consente invece di scaricare tagli cartografici (selezionando Elementi, Sezioni, Tavole e Fogli di interesse) nei formati TIFF o PDF completi di cartelletta.

Infine Dati e prodotti cartografici preconfezionati mette a disposizione materiale già preconfezionato e suddiviso per temi o aree geografiche.

I dati relativi al download standard, al database topografico e al download raster possono essere scaricati direttamente dall'utente tramite link inviati direttamente nella casella e-mail indicata in fase di accesso al geoportale.

Il Servizio permette di prenotare una estrazione dei dati vettoriali dell'area selezionata, nel formato fisico e nel sistema di riferimento scelto.

E' possibile selezionare uno o più strati vettoriali all'interno dell'albero di selezione.

Al termine della preparazione si riceve via email il link per lo scarico di un file .zip che contiene l'estrazione richiesta corredata da metadati e licenze.

Allo scopo di regolamentare l'accesso ai server il numero massimo di download giornalieri per ogni utente è limitato a 10 e l'area massima di estrazione è definita per ogni classe (indicazioni nella lista di selezione).

Il Servizio permette di prenotare una estrazione delle classi selezionate, componenti geometriche e attributi, relative all'area selezionata, nel formato fisico e nel sistema di riferimento scelto.

Nella sezione Download di materiale preconfezionato è possibile scaricare gratuitamente file zip di alcuni dati cartografici catalogati all'interno del Geoportale

Gli open data della Città metropolitana di Bologna, ([www.dati.cittametropolitana.bo.it](http://www.dati.cittametropolitana.bo.it)).

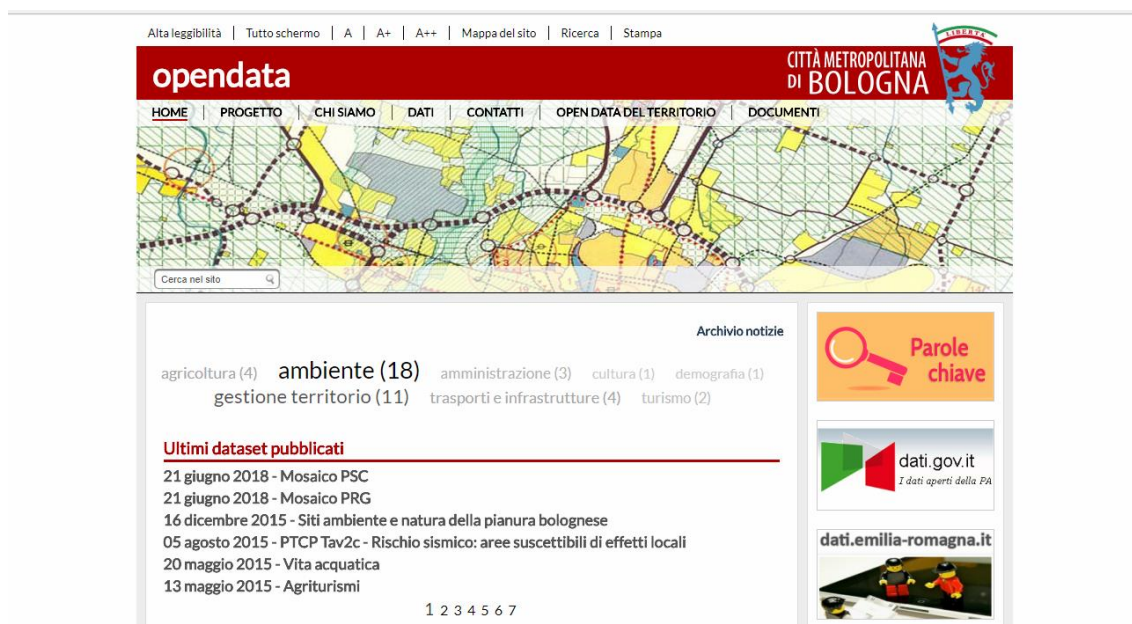


Figura 23 Interfaccia geoportale città metropolitana di Bologna

Nel 2013, l'allora provincia di Bologna, il Comune di Reggio Emilia, la Regione Emilia Romagna, l'Arpa Emilia Romagna e il coordinamento Agende21 Locali hanno avviato un percorso per rendere disponibili come "open data" i propri dati ambientali. Ciascun ente ha pubblici i propri dataset ambientali con licenza IODL 2.0.

Il SIT – Sistemi Informativi Territoriali è un’Unità Intermedia del Settore Agenda Digitale e Tecnologie Informatiche, all’interno del Dipartimento Economia e Promozione della Città di Bologna, ([www.dati.comune.bologna.it](http://www.dati.comune.bologna.it)).

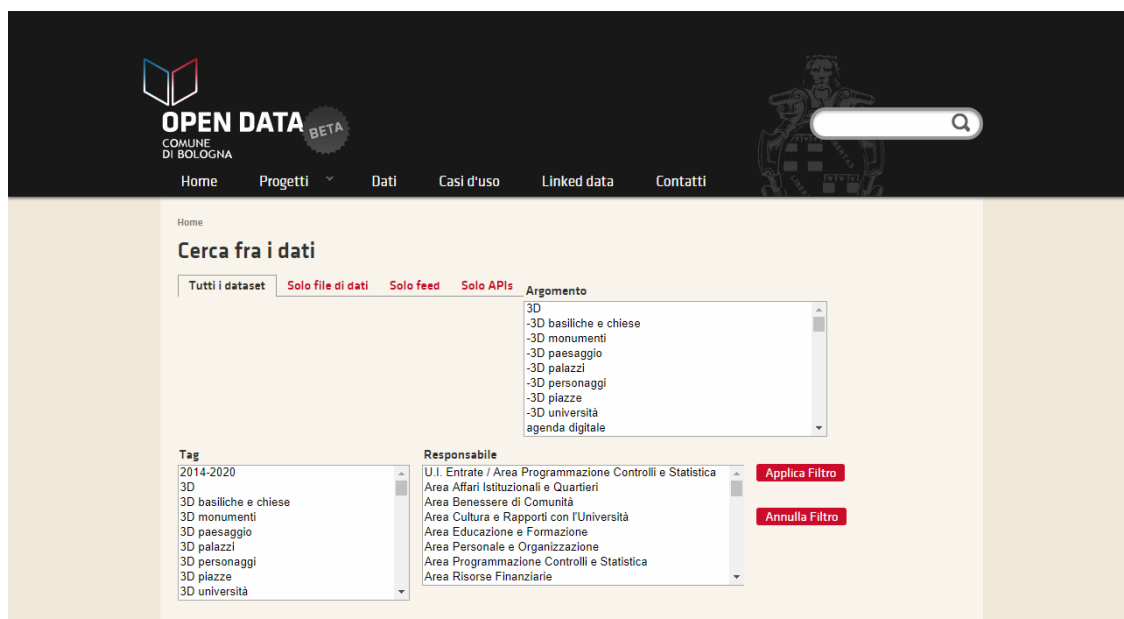


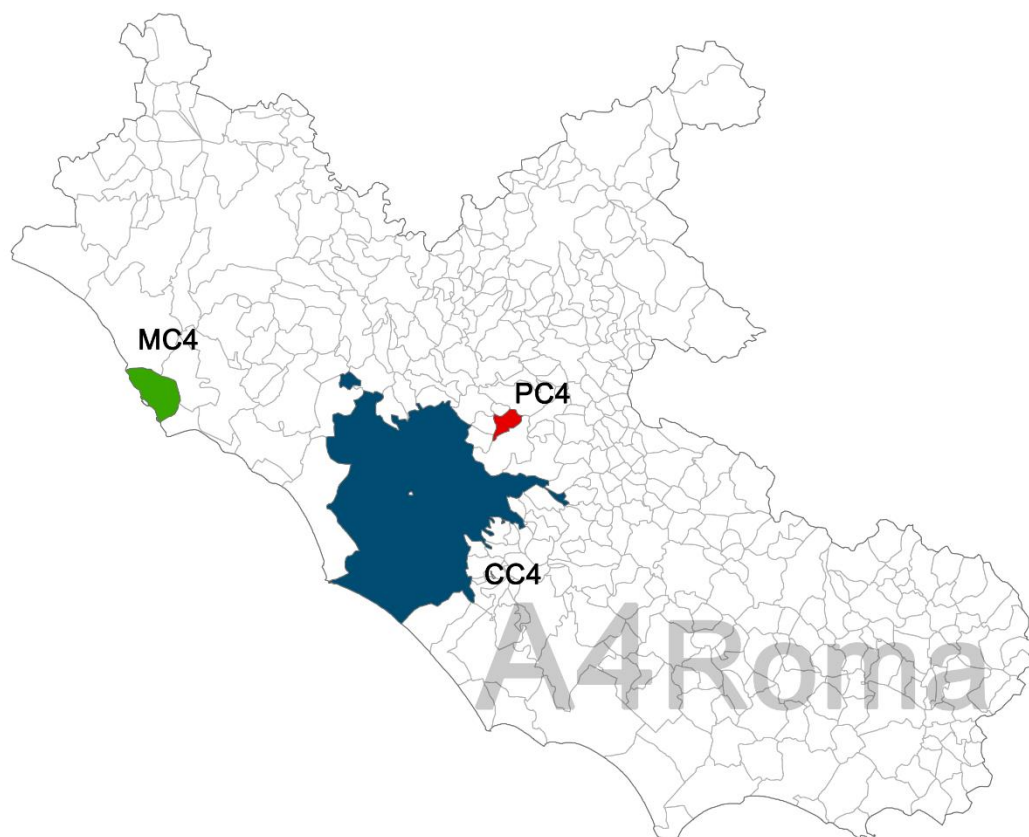
Figura 24 Interfaccia geoportale comune di Bologna

Il SIT persegue obiettivi di conoscenza, monitoraggio e divulgazione del territorio, favorendo la trasparenza delle scelte e la partecipazione dei cittadini nei processi legati allo sviluppo urbano. Il SIT rende disponibili i dati relativi al territorio ed alla realtà sociale, economica, ambientale; permette il confronto fra dati di ogni genere in riferimento ad un medesimo elemento fisico o virtuale del territorio.

Mette a disposizione di cittadini, professionisti, imprese e ricercatori diverse applicazioni tematiche sviluppate in collaborazione con diversi settori dell'Ente.

La basemap dei dati forniti dal geoportale del comune di Bologna è di OpenStreetMap.

#### 4.2.4. Area 4 Roma



| ROMA CC4                                                                                                                                                                                                                                    | CIVITAVECCHIA MC4                                                                                                                                                                                                              | SANT ANGELO ROMANO PC4                                                                                                                                                                                                |
|---------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|--------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|-----------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|
| <p>Comune di 2.872.800 abitanti<br/>Capitale di Italia, capoluogo dell'omonima città metropolitana e della regione Lazio<br/>Si estende su una superficie di 1287,36 km<sup>2</sup><br/>Densità abitativa di 2.231,34 ab/km<sup>2</sup></p> | <p>Comune di 52.749 abitanti<br/>Il porto è il secondo scalo europeo per numero di passeggeri annui in transito<br/>Si estende su una superficie di 73,74 km<sup>2</sup><br/>Densità abitativa di 715,34 ab/km<sup>2</sup></p> | <p>Comune di 5.016 abitanti<br/>E' il comune più vicino al capoluogo fra quelli non confinanti ad esso<br/>Si estende su una superficie di 21,36 km<sup>2</sup><br/>Densità abitativa di 234,83 ab/km<sup>2</sup></p> |

Il Geoportale è stato pensato dalla Regione Lazio per favorire la condivisione dei dati, permettere la visualizzazione e l'utilizzo della cartografia, ([www.dati.lazio.it](http://www.dati.lazio.it)).



Figura 25 Interfaccia geoportale regione Lazio

Il geoportale promuove e diffonde l'utilizzo dei Sistemi Informativi Territoriali, e rende le informazioni di carattere ambientale e territoriale disponibili a un pubblico vasto anche di non addetti ai lavori, tenendo in considerazione i progetti e le attività attualmente in corso a livello nazionale ed europeo.

Il Sistema Informativo Geografico, GIS, della Città Metropolitana di Roma Capitale, Dipartimento VI “Pianificazione territoriale generale”, ([www.websit.cittametropolitanaroma.gov.it](http://www.websit.cittametropolitanaroma.gov.it)).



*Figura 26 Interfaccia geoportale città metropolitana di Roma*

In conformità alla direttiva interna dell'Amministrazione, esplicitata nel portale “open data” sulla trasparenza e partecipazione dei cittadini, ha realizzato un nuovo sito di cartografia, suddiviso in aree tematiche, per consentire al destinatario un libero accesso alla conoscenza del patrimonio cartografico.

Il sito ha la finalità di rendere disponibile ad un pubblico più vasto, non solo la visualizzazione delle singole mappe, ma intende configurarsi anche come uno strumento valido per chi è interessato alla ricerca e alla conoscenza del territorio nelle sue varie rappresentazioni.

Il Geoportale catastale del Comune di Roma mostra il territorio sotto molteplici punti di vista, integrando le informazioni catastali con le cartografie tecniche di base, le ortofoto e le carte tematiche ([www.comuneroma.globogis.it](http://www.comuneroma.globogis.it)).

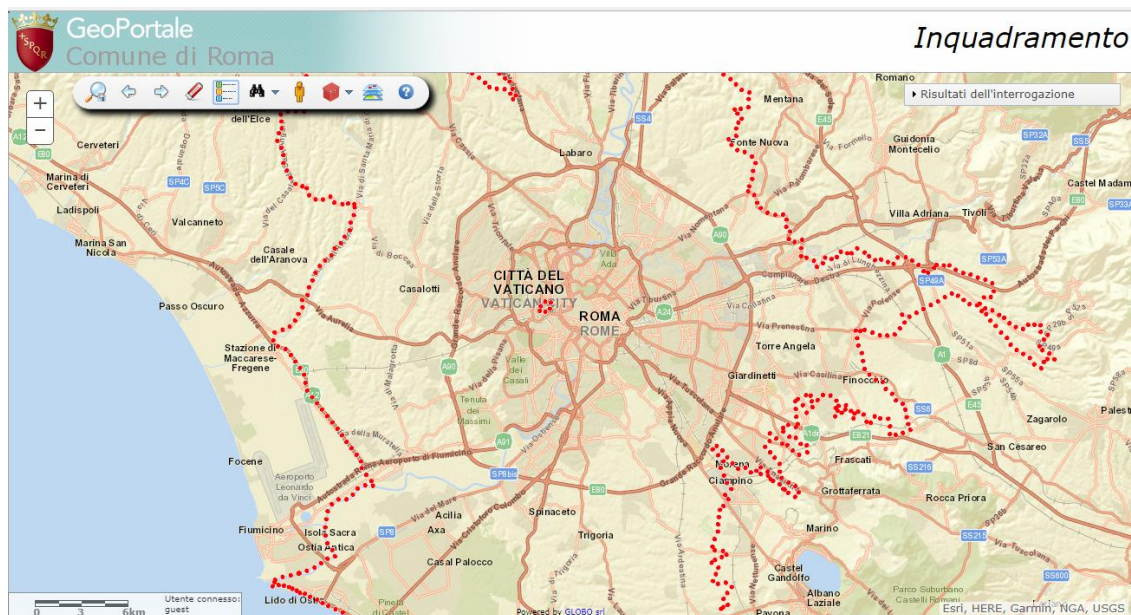


Figura 27 Interfacce geoportale comune Roma

Il servizio “Catasto Digitale” permette la consultazione geografica delle banche dati catastali (censuario, mappe e planimetrie) del Comune.

Il geoportale è un luogo virtuale dove è possibile consultare, tramite web, tutto il patrimonio cartografico del Comune.

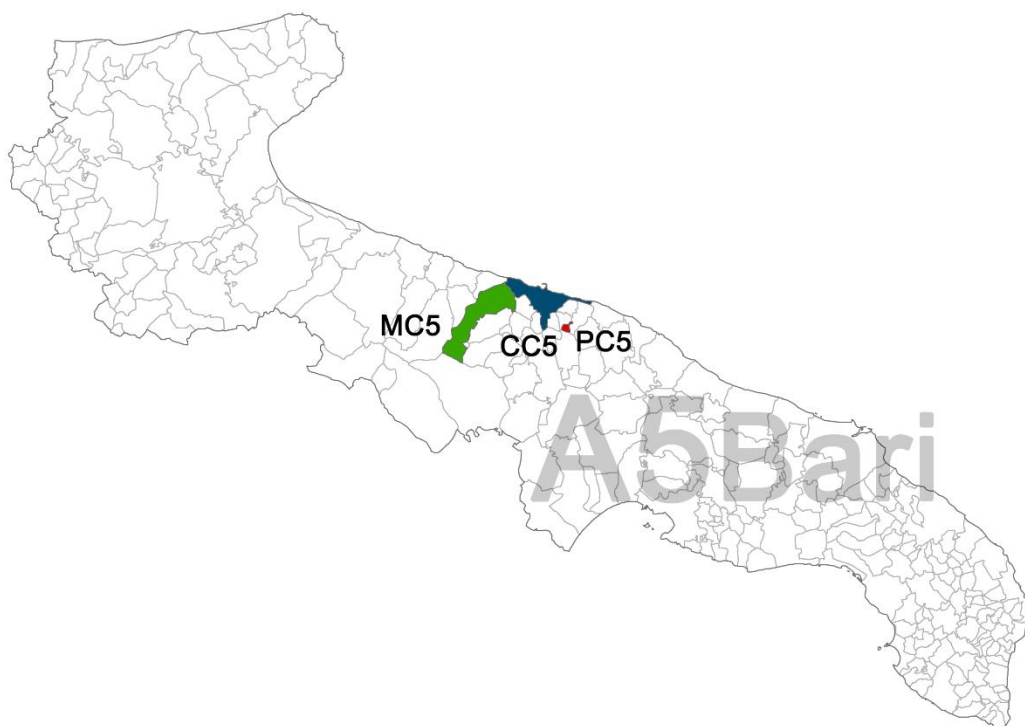
Il sistema webGIS presenta le informazioni cartografiche raggruppandole per gruppi tematici, all'interno di un gruppo tematico sono presenti una o più viste cartografiche attinenti al tema del gruppo.

Il sistema consente di spostarsi semplicemente da una vista cartografica all'altra per effettuare analisi comparative.

Per la Banca dati catastali non si dispongono le autorizzazioni necessarie per accedere alla funzionalità.

Le elaborazioni cartografiche, i testi, le immagini, le grafiche di questo sito sono proprietà esclusiva dei soggetti promotori. Ne è vietata la riproduzione permanente totale o parziale, la traduzione, l'adattamento, ogni modifica o diversa disposizione, nonché qualsiasi forma di distribuzione al pubblico di copie, qualsiasi presentazione, dimostrazione o comunicazione in pubblico, salvo il normale uso concesso agli utenti registrati.

#### 4.2.5. Area 5 Bari



| BARI CC5                                                                                                                                                                                                                       | BITONTO MC5                                                                                                                                                                                      | CELLAMARE PC5                                                                                                                                   |
|--------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|--------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|-------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|
| <p>Comune di 325.230 abitanti</p> <p>Capoluogo dell'omonima città metropolitana e della regione Puglia</p> <p>Si estende su una superficie di 117,39 km<sup>2</sup></p> <p>Densità abitativa di 2.770,51 ab/km<sup>2</sup></p> | <p>Comune di 55.320 abitanti</p> <p>Conosciuta come la "città degli ulivi"</p> <p>Si estende su una superficie di 174,34 km<sup>2</sup></p> <p>Densità abitativa di 317,31 ab/km<sup>2</sup></p> | <p>Comune di 5.775 abitanti</p> <p>Si estende su una superficie di 5,91 km<sup>2</sup></p> <p>Densità abitativa di 977,16 ab/km<sup>2</sup></p> |

*Puglia.con: la condivisione della conoscenza per il governo del territorio è il geoportale della regione Puglia, ([www.sit.puglia.it](http://www.sit.puglia.it)).*



*Figura 28 Interfaccia geoportale regione Puglia*

A sostegno delle attività istituzionali degli Enti Locali, dell'attività dei professionisti e delle esigenze di conoscenza e trasparenza dei cittadini, i diversi settori regionali che a vario titolo intervengono nel governo del territorio, promuovono la diffusione di una base di conoscenza condivisa e certificata dei territori e delle dinamiche di trasformazione, indispensabile per garantire percorsi decisionali semplici ed efficaci, costruita in maniera integrata, gestita e resa disponibile attraverso un Sistema Informativo che è nel contempo portale di accesso sia alla banca dati territoriale e ai suoi continui aggiornamenti che ai servizi a carattere territoriale, assicurando la rappresentazione in modo unitario, coerente e cogente delle scelte di valenza territoriale connesse alla competenza di ciascun Servizio regionale.

Il portale consente l'accesso a piani regionali adottati o approvati; servizi connessi ai Procedimenti Amministrativi quali Autorizzazioni Paesaggistica, l'Autorizzazione Unica e la VAS; servizi di interesse trasversale quali la consultazione, l'interrogazione e il download dei dati territoriali, consultazione di indicatori territoriali e ambientali, catalogo del demanio e del patrimonio regionale, servizi WMS, servizi ipocatastali, servizi di posizionamento GPS/GLONASS, e catalogo dei metadati.

Per il download non è richiesta la registrazione e il login.

egov.ba Area Vasta Metropoli Terra di Bari, è il Sistema Informativo Territoriale (SIT) dell'Area Vasta Metropoli Terra di Bari, ([www.sit.egov.ba.it](http://www.sit.egov.ba.it)).

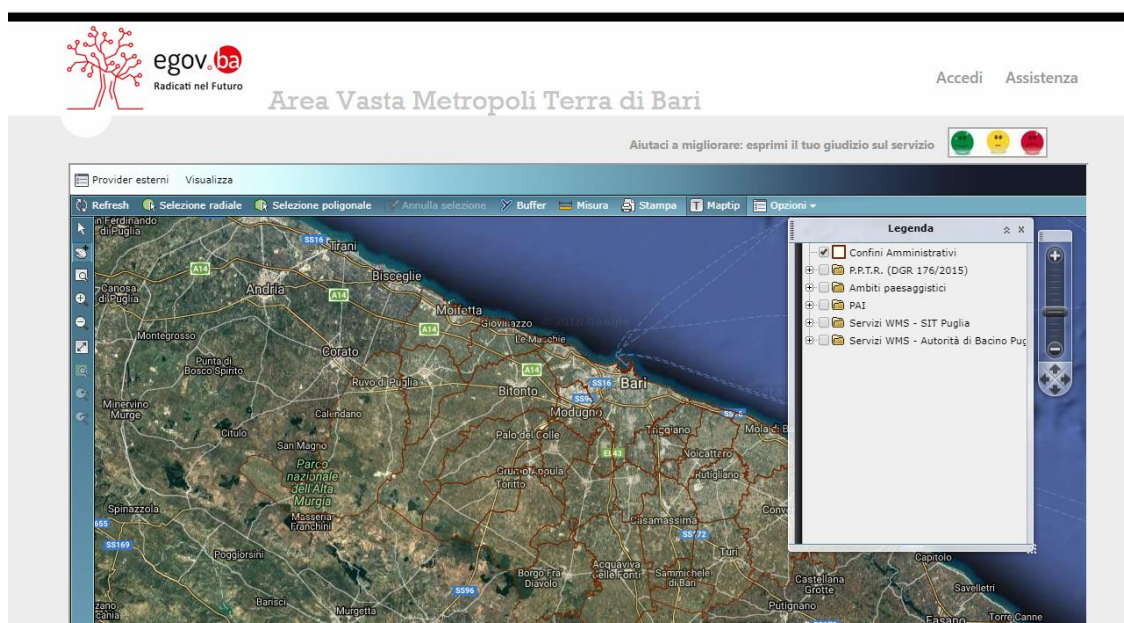


Figura 29 Interfaccia geoportale della città metropolitana di Bari

Per gli strumenti urbanistici sovra-comunali, accedendo in forma anonima, senza necessità di autenticarsi, si ha a disposizione la sola consultazione dei dati a livello regionali relativi a: PPTR, Ambiti Paesaggistici, PAI e ai servizi WMS forniti dal SIT regionale e dalla Autorità di Bacino Puglia.

Per gli strumenti urbanistici comunali, si ha accesso all'intera cartografia dei mappali catastali del Comune selezionato insieme agli strumenti di pianificazione territoriale eventualmente attivati. Sono inoltre resi disponibili i servizi WMS attinenti al PRG. Però vi è solo la possibilità di visualizzazione dei dati su mappe online.

Il Sistema Informativo Territoriale del Comune di Bari consente di accedere al patrimonio informativo relativo alla città, ([www.opendata.comune.bari.it](http://www.opendata.comune.bari.it)).

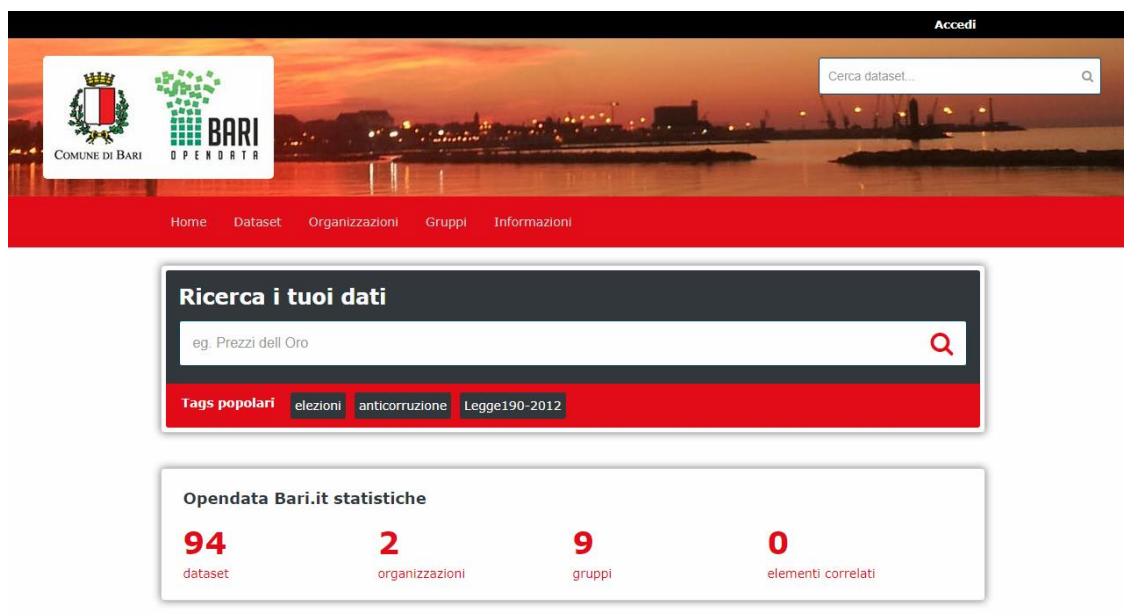


Figura 30 Interfaccia geoportale comune di Bari

Attraverso il SIT è possibile accedere e consultare, sovrapponendo agli strati informativi del Comune di Bari, anche a patrimoni informativi di competenza di altri enti.

Consente inoltre la ricerca di oggetti territoriali e l'interrogazione dei dettagli relativi agli stessi in riferimento a tutti i patrimoni informativi disponibili sullo stesso SIT.

Il Portale OpenData del Comune di Bari è un catalogo gestito dalla community, che contiene dataset utili reperibili in Internet. Questo sito è basato su un potente software open-source di catalogazione dei dati, chiamato CKAN, sviluppato dalla Open Knowledge Foundation. Ogni voce di 'dataset' su CKAN contiene una descrizione dei dati e altre informazioni utili, come i formati disponibili, il detentore, la libertà di accesso e riuso, e gli argomenti che i dati affrontano. La maggior parte dei dati sul Portale OpenData del Comune di Bari è liberamente accessibile e riutilizzabile: chiunque ha il diritto di utilizzare e riutilizzare i dati nel modo che preferisce.

#### 4.2.6. Area 6 Potenza



| POTENZA CC6                                                                                                                                                                                                           | MELFI MC6                                                                                                                                                                                                       | BELLA PC6                                                                                                                                       |
|-----------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|-----------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|-------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|
| <p>Comune di 67.211 abitanti</p> <p>Capoluogo dell'omonima provincia e della regione Basilicata</p> <p>Si estende su una superficie di 175,43 km<sup>2</sup></p> <p>Densità abitativa di 381,34 ab/km<sup>2</sup></p> | <p>Comune di 17.869 abitanti</p> <p>Importante centro industriale della regione Basilicata</p> <p>Si estende su una superficie di 206,25 km<sup>2</sup></p> <p>Densità abitativa di 86,64 ab/km<sup>2</sup></p> | <p>Comune di 5.046 abitanti</p> <p>Si estende su una superficie di 99,71 km<sup>2</sup></p> <p>Densità abitativa di 50,61 ab/km<sup>2</sup></p> |

RSDI – Geoportale della Basilicata è il geoportale regionale, il quale rappresenta il principale canale di diffusione delle informazioni territoriali della Infrastruttura Regionale dei Dati Spaziali della Regione Basilicata (RSDI), ([www.rsdι.regione.basilicata.it](http://www.rsdι.regione.basilicata.it)).

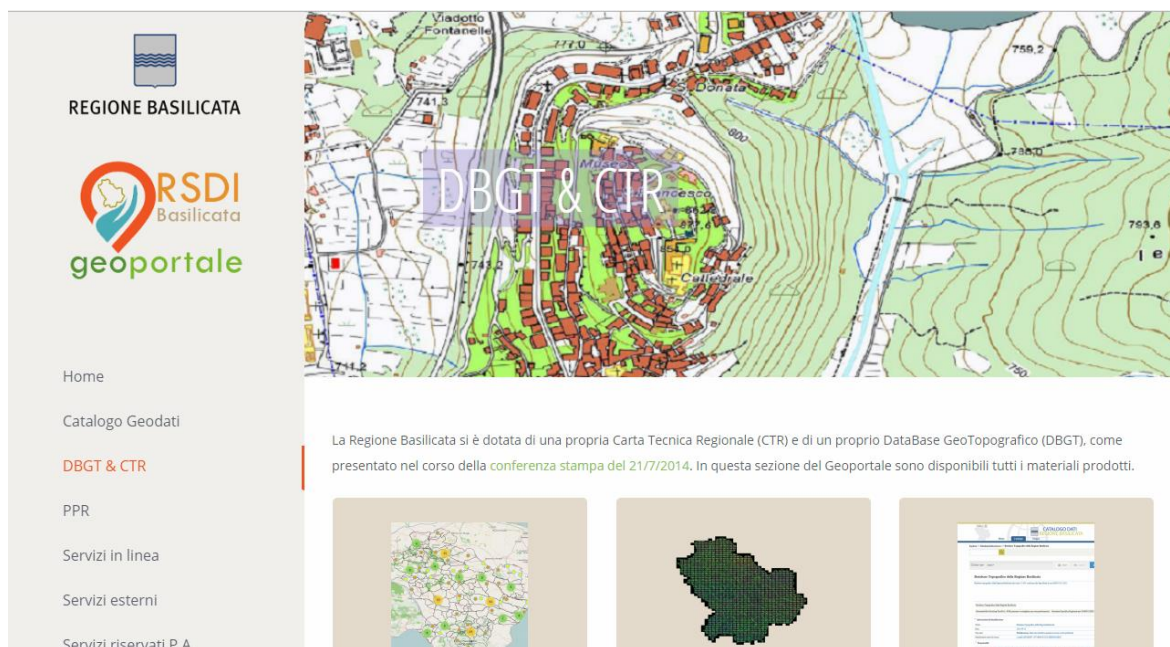


Figura 31 Interfaccia geoportale regione Basilicata

La RSDI si pone l'obiettivo agevolare la ricerca delle informazioni fornendo materiali aggiornati sulla produzione cartografica tecnica e tematica consentendo la visualizzazione online delle cartografie e il catalogo dei geodati.

Il Catalogo dei Geodati è uno strumento che permette di Ricercare e, ove possibile, Consultare e Scaricare i dati territoriali messi a disposizione dalla Regione Basilicata. Attraverso le funzioni di ricerca, il Catalogo consente di trovare i metadati relativi a dati e servizi offerti tramite la piattaforma RSDI dalla Regione e da altri Enti regionali e sub-regionali competenti (es. Autorità di Bacino).

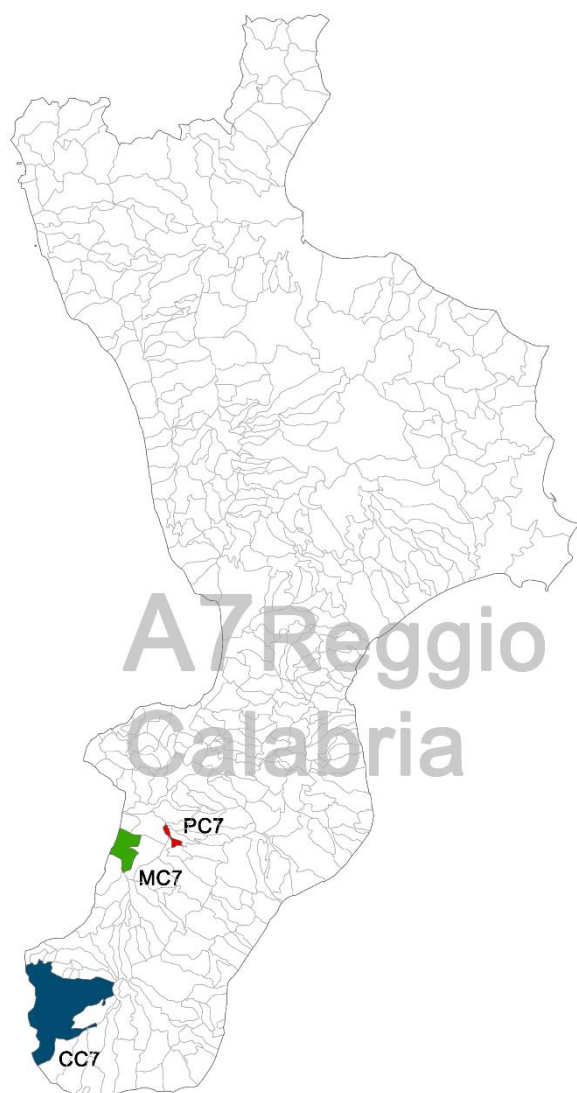
L'accesso ai metadati contenuti nel Catalogo è pubblico e gratuito per tutti gli interessati, così come previsto dall'art. 9 del DM 10 novembre 2011.

Il Catalogo espone i metadati prodotti e conferiti da ciascuna amministrazione che, come previsto dalla normativa vigente, resta pienamente responsabile della correttezza e dell'aggiornamento degli stessi, nonché della tenuta, della gestione e dell'aggiornamento dei dati cui tali metadati si riferiscono.

E' presente un visualizzatore GIS per il download degli Shapefiles prodotti dal DataBase GeoTopografico della Regione Basilicata, tagliati per ognuno dei 131 comuni. La licenza è *Italian Open Data License 2.0*.

I geoportali della provincia di Potenza e del comune non dispongono di dati utili.

#### 4.2.7. Area 7 Reggio Calabria



| REGGIO CALABRIA CC7                                                                                                                                                                                                   | GIOIA TAURO MC7                                                                                                                             | MELICUCCO PC7                                                                                                                            |
|-----------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|---------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|
| <p>Comune di 181,454 abitanti<br/>Capoluogo dell'omonima città metropolitana e della regione Calabria<br/>Si estende su una superficie di 236,02 km<sup>2</sup><br/>Densità abitativa di 768,81 ab/km<sup>2</sup></p> | <p>Comune di 20.076 abitanti<br/>Si estende su una superficie di 39,87 km<sup>2</sup><br/>Densità abitativa di 503,54 ab/km<sup>2</sup></p> | <p>Comune di 5.065 abitanti<br/>Si estende su una superficie di 6,73 km<sup>2</sup><br/>Densità abitativa di 752,6 ab/km<sup>2</sup></p> |

Il geoportale della regione Calabria, ([www.geoportale.regione.calabria.it](http://www.geoportale.regione.calabria.it)), mette a disposizione una serie di servizi.

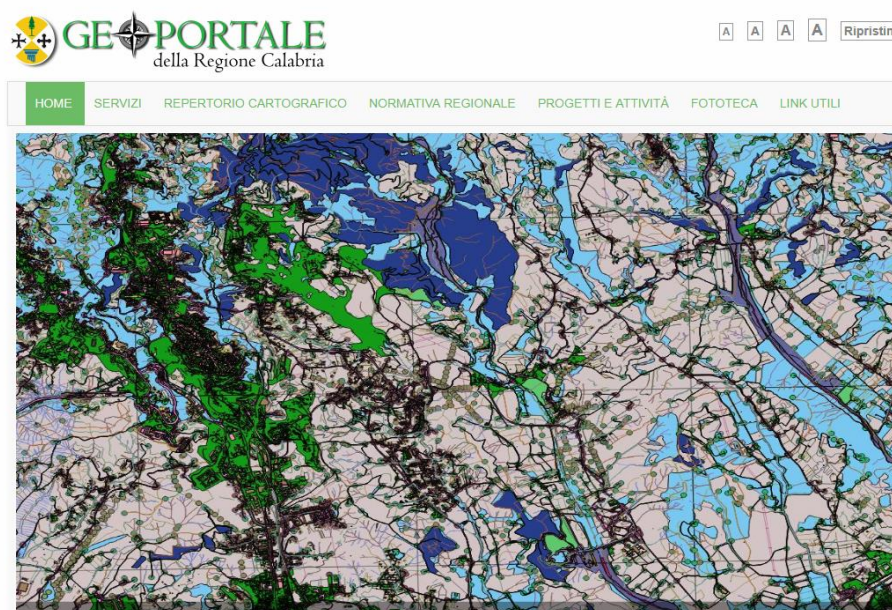


Figura 32 Interfaccia geoportale regione Calabria

La *Carta dei luoghi*, la quale fornisce gli strati informativi di base per l'individuazione e la qualificazione degli aspetti morfologici, agro-ambientali, antropici, infrastrutturali e vincolistici che caratterizzano il territorio della regione; il repertorio regionale dei vincoli il quale costituisce uno strumento di supporto al monitoraggio dei beni: il *Navigatore SIRV* raccoglie i vincoli paesaggistico-ambientali, d'interesse storico, artistico e archeologico, costituisce uno strumento di supporto per lo studio del territorio e per la pianificazione territoriale.

È un WebGIS che permette l'interazione con la cartografia e con i dati spaziali; il WebGIS consente di accedere liberamente alle principali informazioni di carattere territoriale presenti nelle banche dati geografiche territoriali.

La regione Calabria mette a disposizione i dati pubblicati in formato aperto e utilizzabile, i quali sono disponibili con licenza IODL 2.0; fornisce una serie di dati appartenenti a diverse categorie: agricoltura, foreste ed uso del suolo; cartografie di base ed orto immagini; geologia e morfologia del territorio; infrastrutture e mobilità; pianificazione territoriale; sistemi ed unità di paesaggio; vincoli e zone a rischio naturale.

Il geoportale della città metropolitana di Reggio Calabria, ([www.geoportale.cittametropolitana.rc.it](http://www.geoportale.cittametropolitana.rc.it)), mette a disposizione gli strumenti ed i servizi a supporto della pianificazione territoriale.



*Figura 33 Interfaccia geoportale città metropolita di Reggio Calabria*

Il geoportale fornisce i dati distinguendo gli utenti in cittadini, tecnici abilitati ed amministrazioni locali.

Attingendo alla pagina del cittadino, il geoportale fornisce documenti e mappe, in materia di pianificazione strategica, di rischio ambientale, inerenti al sistema ambientale e storico culturale, il sistema della mobilità, economico e produttivo, insediativo ed infine documenti di valutazione ambientale strategica.

Per i tecnici abilitati, sono invece disponibili i dati distinti in molteplici layer, i quali corrispondono alle stesse categorie sopra citate. E' possibile scaricare i dati e generare delle mappe basate sui relativi layer. L'accesso è disponibile in entrambi i casi, senza effettuare un login.

I dati sono rilasciati con licenza CC BY-NC SA4.0. Anche il seguente geoportale utilizza OpenStreetMap come basemap

Il geoportale del comune di Reggio Calabria ([www.dati.reggiocal.it](http://www.dati.reggiocal.it)), fornisce i dati liberamente e senza restrizioni di copyright con licenza IODBL 2.0.

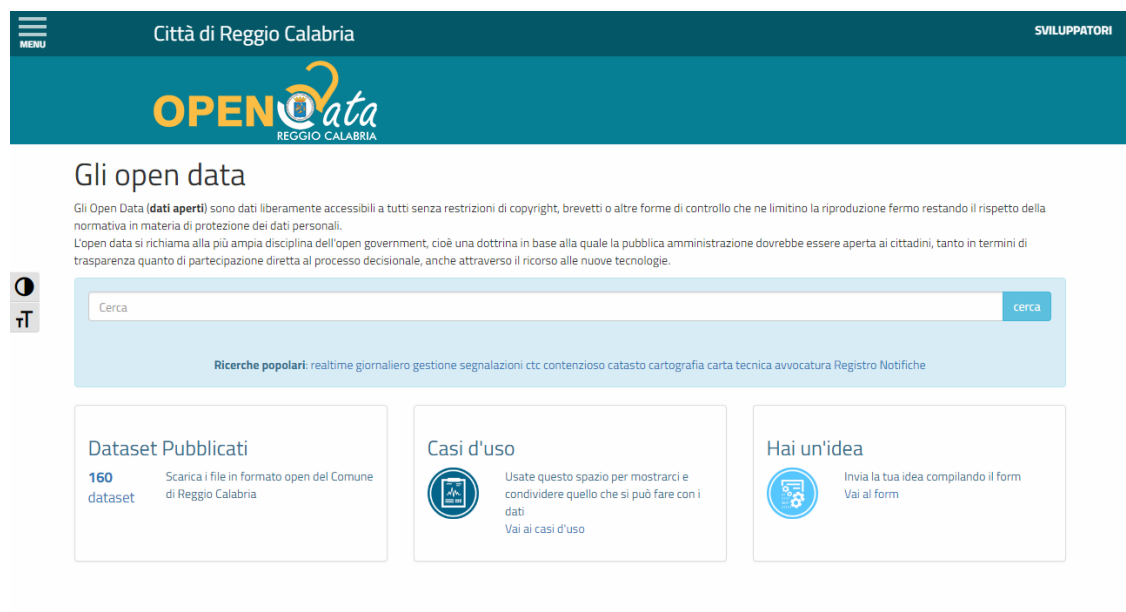


Figura 34 Interfaccia geoportale comune di Reggio Calabria

Il geoportale rende disponibili i dataset scaricabili in formato open inerenti alla pianificazione urbana, ai trasporti, alle statistiche, alla programmazione economica e finanziaria, al patrimonio collettivo, ai lavori pubblici e al welfare e alle politiche comunitarie. Si tratta per lo più di dati di pubblica amministrazione.

Il comune dovrebbe fornire un servizio a dir poco utile ma, sebbene sia presente una sezione *Dati Real Time*, con la quale teoricamente dovrebbero essere consultabili, in tempo reale, i dati riguardanti i mezzi pubblici presso una determinata fermata, il servizio non funziona.



## 5. Confronto tra dati di OpenStreetMap e dati ufficiali

Per dare una struttura al lavoro di confronto, non è stata fatta solo un'analisi relativa all'accessibilità ai portali, ma una simulazione all'uso dei test per ogni caso studio, utilizzando sia i dati VGI sia i dati ufficiali.

Questo approccio è stato pensato al fine di valutare il livello di impatto nei lavori di pianificazione territoriale.

Nel seguente capitolo vengono analizzati il Database dei dati VGI di OpenStreetMap e il Database dei dati ufficiali, relativi ai temi scelti per il confronto, di ogni area di studio considerando alcune caratteristiche qualitative dei dati, quali il livello di completezza, l'accuratezza posizionale e l'accuratezza temporale.

### 5.1. Test

Ai fini della ricerca sono stati pensati tre test di livelli diversi:

- il primo test, con un uso molto diretto del dato, di livello descrittivo, relativo alla percentuale di aree verdi, pensato per una ipotetica partecipazione ad un progetto di smart city;
- il secondo, un test più procedurale legato all'aspetto dei servizi considerando il bacino di utenza delle scuole;
- e il terzo relativo alla valutazione dei punti di interesse e dei servizi, per realizzare una eventuale carta turistica.

Per l'analisi del primo test sono stati utilizzati tutti i dati relativi alle aree verdi, dal verde urbano, alle colture agricole e ai boschi, e per quei casi studio in cui sono presenti, anche le alberature, al fine di valutare quanta superficie sia destinata a verde.

La percentuale delle aree verdi è stata calcolata misurando la superficie delle aree verdi per le diverse tipologie e la superficie del comune di riferimento.

Per l'analisi sul bacino di utenza delle scuole, sono state prese in esame, dove possibile, le varie tipologie di scuole; per ognuna di esse è stato creato un buffer di raggio diverso in base alla tipologia; la *Circolare del Ministero dei Lavori Pubblici, 29 gennaio 1967, n. 425* assegna, per ogni tipologia di scuola, un raggio massimo di influenza:

- per gli asili nido, 250 m;
- per le scuole di infanzia, 300 m;
- per le scuole primarie, 800 m;
- per le scuole secondarie di I e II grado, 1000 m.

Nella suddetta circolare le università non sono menzionate e per la seguente ricerca è stato scelto di dare un buffer di 4000 m, calcolato dal centro della città di Torino alla sede del Politecnico di Corso Duca degli Abruzzi, in quanto la maggior parte delle università non sono collocate nel centro città.

Inoltre gli asili nido e le scuole d'infanzia sono state considerate insieme, per cui è stato assegnato un unico buffer di 300 m.

Per i casi studio in cui non sono indicate le tipologie, sia per i dati ufficiali, sia per quelli di OpenStreetMap, è stato assegnato un buffer di 1000 m.

Al fine di determinare il bacino di utenza sono state associate le sezioni di censimento e sono state considerate le seguenti classi:

- la popolazione < 5 anni;
- la popolazione compresa tra 5 – 9 anni;
- la popolazione compresa tra 10 – 14 anni;
- la popolazione compresa tra 15 – 19 anni;
- la popolazione compresa tra 20- 24 anni;
- la popolazione compresa tra 25 – 29 anni;

Infine per il terzo test, relativo alla carta turistica, sono stati presi in esame tutti i dati relativi ai punti di interesse ed ai servizi territoriali in quanto risultano essere un patrimonio ricco di informazioni da valutare, soprattutto nel caso dei dati VGI.

## 5.2. Criteri di valutazioni dei Database territoriali

Al fine di conoscere nel dettaglio i dati e verificare l'utilizzabilità degli stessi, è stata realizzata una matrice per valutarne la qualità, considerando alcune caratteristiche:

- il livello di completezza;
- l'accuratezza delle geometrie;
- l'accuratezza temporale.

Per *completezza* si intendono 2 aspetti: un dato è più completo quanto più fornisce una copertura rispetto alle entità coinvolte in una data area di studio; un dato è restituito completo in relazione alla classificazione: le classi devono essere determinate in modo che siano ottenibili tutte le informazioni necessarie.

L' *accuratezza delle geometrie* definisce quanto un oggetto geografico sia posizionato rispetto alla reale posizione a terra; dipende dalla scala utilizzata dalla misura, e spiega le discrepanze tra un oggetto e la rispettiva entità reale.

L' *accuratezza temporale* valuta la qualità della collocazione temporale di un dato a partire dalla data della sua produzione e considerando gli eventuali aggiornamenti.

Per ogni caratteristica sono stati assegnati dei valori da 1 a 3:

Per il livello di completezza è stato assegnato:

- Valore 1 quando il dato è generalizzato, non ha una classificazione che permette di ottenere le informazioni necessarie;
- Valore 2 quando il dato ha una classificazione ma la stessa è solo parzialmente dotata di informazioni;
- Valore 3 quando il dato ha una dettagliata classificazione dotata di tutte le informazioni utili.

Per il livello di accuratezza delle geometrie è stato assegnato:

- valore 1 per i dati puntuali e lineari;
- valore 2 per i dati areali;
- valore 3 per i dati areali con maggiore accuratezza nella geometria.

Per l'accuratezza temporale è stata fatta una classificazione in base agli anni di produzione dei dati, è stato assegnato:

- valore 1 quando il dato è stato prodotto nel periodo precedente all'anno 2010;
- valore 2 quando il dato è stato prodotto nel periodo compreso tra il 2011 e il 2014;
- valore 3 quando il dato è stato prodotto nel periodo compreso tra il 2015 ed oggi;

Oltre all'analisi del Database dei dati VGI e dei dati ufficiali, è stata fatta un'analisi relativa al download dei dati ufficiali, attraverso una matrice di valutazione.

Sono stati considerati:

- le modalità di download;
- i formati digitali;
- e le licenze d'uso.

Per le modalità di download sono stati assegnati dei valori da 1 a 3:

- Per i dati non accessibili e visualizzabili solo online è stato assegnato valore 1;
- Per i dati da rielaborare valore 2,
- Per i dati scaricabili velocemente e nel formato utile è stato assegnato valore 3.

Anche per i formati digitali è stata assegnata la stessa scala di valore.

Il formato Shapefile è presente per tutti i dati relativi ai vari casi studio, per cui non ci sono problemi di datazione spaziale. Sono presenti anche, in alcuni casi, pluriformati raster e pluriformati digitali.

- Per i dati di cui si ha solo il formato Shapefile è stato assegnato valore 1;
- Per i dati di cui si hanno il formato Shapefile e il database è stato assegnato valore 2;
- E per i dati di cui si hanno il formato Shapefile, il database e formati raster (GRID/TIFF/JSON) è stato assegnato valore 3;

Le licenze d'uso sono state classificate dalla più restrittiva alla meno restrittiva secondo la medesima scala di valore.

Le licenze riscontrate sono di seguito elencate con una breve descrizione:

La licenza d'uso *IODL 2.0* permette di riprodurre, distribuire al pubblico, concedere in locazione, presentare e dimostrare in pubblico, comunicare al pubblico, messa a disposizione del pubblico inclusa, trasmettere e ritrasmettere in qualunque modo, eseguire, recitare, rappresentare, includere in opere collettive e/o composte pubblicare, estrarre e reimpiegare le informazioni a condizione che vengano indicate la fonte delle informazioni e il nome del Licenziante, includendo una copia della licenza o un collegamento (link) ad essa.

La licenza *CC BY*: Permette di condividere, riprodurre, distribuire, comunicare al pubblico, esporre in pubblico, rappresentare, eseguire e recitare il materiale con qualsiasi mezzo e formato e inoltre modificare, trasformare il materiale e basarsi su di esso per la nuova opera per qualsiasi fine, anche commerciale a condizione che venga riconosciuta la paternità dell'opera dell'autore, che venga fornito un link alla licenza e che vengano indicate eventuali modifiche.

La licenza d'uso *CC BY-SA*: Permette di condividere, riprodurre, distribuire, comunicare al pubblico, esporre in pubblico, rappresentare, eseguire e recitare il materiale con qualsiasi mezzo e formato e inoltre modificare, trasformare il materiale e basarsi su di esso per la nuova opera per qualsiasi fine, anche commerciale, a condizione che venga riconosciuta la paternità dell'opera all'autore, che venga fornito un link alla licenza e che vengano indicate eventuali modifiche. La distribuzione del materiale eventualmente trasformato deve avvenire con la stessa licenza del materiale originale.

La licenza *CC BY-ND*: Permette di condividere, riprodurre, distribuire, comunicare al pubblico, esporre in pubblico, rappresentare, eseguire e recitare il materiale con qualsiasi mezzo e formato per qualsiasi fine, anche commerciale a condizione che venga riconosciuta la paternità dell'opera dell'autore, che venga fornito un link alla licenza e che vengano indicate eventuali modifiche. Il materiale se trasformato non può essere distribuito.

La licenza d'uso *CC BY-NC*: Permette di condividere, riprodurre, distribuire, comunicare al pubblico, esporre in pubblico, rappresentare, eseguire e recitare il materiale con qualsiasi mezzo e formato e inoltre modificare, trasformare il materiale a condizione che venga riconosciuta la paternità dell'opera dell'autore, che venga fornito un link alla licenza e che vengano indicate eventuali modifiche. Non è possibile utilizzare il materiale per scopi commerciali.

La licenza *CC BY-NC-SA*: Permette di condividere, riprodurre, distribuire, comunicare al pubblico, esporre in pubblico, rappresentare, eseguire e recitare il materiale con

qualsiasi mezzo e formato e inoltre modificare, trasformare il materiale a condizione che venga riconosciuta la paternità dell'opera all'autore, che venga fornito un link alla licenza e che vengano indicate eventuali modifiche. Non è possibile utilizzare il materiale per scopi commerciali e la distribuzione del materiale eventualmente trasformato deve avvenire con la stessa licenza del materiale originale.

Ed infine la licenza d'uso *CC BY-NC-ND*: Permette di condividere, riprodurre, distribuire, comunicare al pubblico, esporre in pubblico, rappresentare, eseguire e recitare il materiale con qualsiasi mezzo e formato a condizione che venga riconosciuta la paternità dell'opera all'autore che venga fornito un link alla licenza e che vengano indicate eventuali modifiche. Non è possibile utilizzare il materiale per scopi commerciali e distribuire il materiale modificato.

Anche per le suddette licenze d'uso è stata assegnata la stessa scala di valore:

- Per i dati con licenza *CC BY-NC-ND 2.5 IT* è stato assegnato valore 1;
- Per i dati con licenze d'uso *CC BY-NC-SA 4.0* e *CCC BY 3.0/4.0* è stato assegnato valore 2;
- E per i dati con licenza *IODL 2.0* è stato assegnato valore 3;

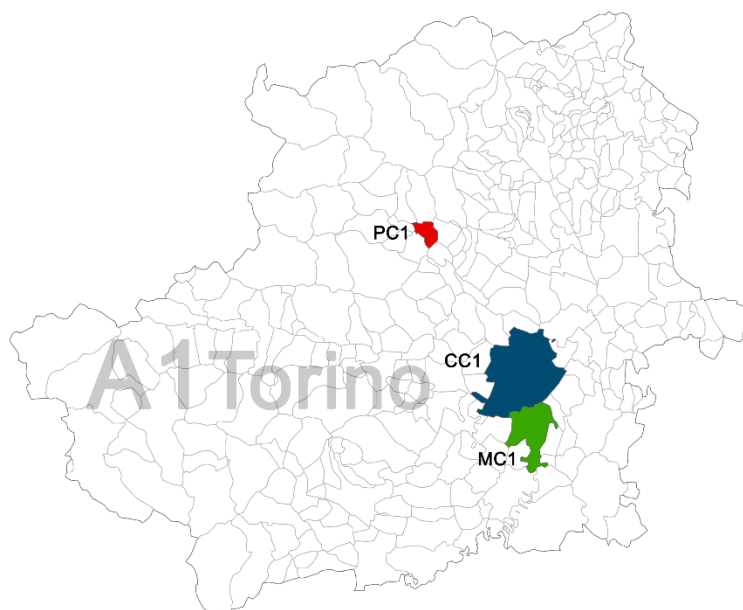
Di seguito la matrice del download dei dati ufficiali

| MATRICE DOWNLOAD DATI UFFICIALI              |               |                  |               |
|----------------------------------------------|---------------|------------------|---------------|
| AREA                                         | DOWNLOAD DATI | FORMATI DIGITALI | LICENZA D'USO |
| <b>PIEMONTE</b>                              |               |                  |               |
| PORTALE REGIONE PIEMONTE                     | 3             | 1                | 1             |
| PORTALE CITTA' METROPOLITANA TORINO          | 3             | 2                | 1             |
| PORTALE COMUNE TORINO                        | 3             | 2                | 1             |
| <b>LOMBARDIA</b>                             |               |                  |               |
| PORTALE REGIONE LOMBARDIA                    | 3             | 3                | 1 / 2 / 3     |
| PORTALE CITTA' METROPOLITANA MILANO          | 3             | 3                | 3             |
| PORTALE COMUNE MILANO                        | 3             | 3                | 1             |
| <b>EMILIA ROMAGNA</b>                        |               |                  |               |
| PORTALE REGIONE EMILIA ROMAGNA               | 2             | 3                | 1             |
| PORTALE CITTA' METROPOLITANA BOLOGNA         | 3             | 3                | 3             |
| PORTALE COMUNE BOLOGNA                       | 3             | 3                | 1             |
| <b>LAZIO</b>                                 |               |                  |               |
| PORTALE REGIONE LAZIO                        | 3             | 2                | 2             |
| PORTALE CITTA' METROPOLITANA ROMA            | 3             | 1                | 2             |
| PORTALE COMUNE ROMA                          | 1             | /                | /             |
| <b>PUGLIA</b>                                |               |                  |               |
| PORTALE REGIONE PUGLIA                       | 3             | 1                | /             |
| PORTALE CITTA' METROPOLITANA BARI            | 1             | /                | /             |
| PORTALE COMUNE BARI                          | 3             | 2                | 2             |
| <b>BASILICATA</b>                            |               |                  |               |
| PORTALE REGIONE BASILICATA                   | 3             | 1                | 3             |
| PORTALE CITTA' METROPOLITANA POTENZA         | 1             | /                | /             |
| PORTALE COMUNE POTENZA                       | 1             | /                | /             |
| <b>CALABRIA</b>                              |               |                  |               |
| PORTALE REGIONE CALABRIA                     | 3             | 3                | 3             |
| PORTALE CITTA' METROPOLITANA REGGIO CALABRIA | 3             | 3                | 2             |
| PORTALE COMUNE ROMA REGGIO CALABRIA          | 3             | 3                | 3             |

## 6. Area 1 Torino

La seguente area di studio risulta tra le più interessanti poiché sia dal punto di vista dei dati geografici volontari, sia per i dati ufficiali, si hanno a disposizione molti dati utili.

In merito ai dati di OpenStreetMap vi sono differenze tra i tre casi studio, in quanto, essendo di scale



territoriali diverse, come detto precedentemente, internet è più utilizzato dalla popolazione risiedente nelle aree metropolitane rispetto a quella risiedente nei comuni più piccoli.

Anche per i dati ufficiali vi sono delle differenze, in quanto il geoportale del comune di Torino fornisce molti dati utili rispetto ai geoportali regionale e della città metropolitana. Di seguito sono presentati i dati di OpenStreetMap ed i dati ufficiali, utilizzati per i diversi casi studio Torino CC1, Moncalieri MC1 e Lanzo Torinese PC1 nell'analisi dei tre test effettuati. Per ogni test sono presentati i dati disponibili, analizzando prima i dati VGI e poi i dati ufficiali.

### TORINO CC1

Nel caso dei dati di OpenStreetMap, per il test relativo alla percentuale delle aree verdi, sono stati utilizzati i dati: *"Landuse\_a\_free"* e *"Natural\_free"*.

Il caso Torino CC1 risulta avere una copertura abbastanza completa, ovviamente non come per i dati ufficiali, ma sono presenti molti dati relativi alle aree verdi, che fanno riferimento alle classi *"grass"*, *"park"* e *"recreation\_ground"*; anche il dato relativo ai boschi *"forest"* ha un'ottima copertura, un po' meno quella relativa alle colture agricole che corrisponde alla classe *"farm"*; sono inoltre presenti i dati relativi a porzioni di territorio in affitto, probabilmente orti urbani, *"allotments"*, ai prati e ai vigneti. Per alcuni dei dati sopra citati è indicato anche il nome relativo.

Inoltre è presente anche il dato puntuale delle alberature, il quale però contiene pochi elementi rispetto al relativo dato ufficiale.

La classe di acquisizione non è indicata ma si può affermare che alcuni dati, come ad esempio “grass” hanno un livello di dettaglio nel disegno molto interessante e inoltre cosa da non sottovalutare è che i dati sono tutti aggiornati.

Nel caso dei dati ufficiali, per il caso studio di Torino CC1, sono stati utilizzati i dati della Regione Piemonte relativi ai boschi, alle colture agricole ed ai pascoli e incolti; il dato della regione, inerente alle aree verdi, non è stato utilizzato per l’analisi, in quanto risulta incompleto poiché non fornisce alcuna informazione se non “*Non conosciuto*”; per questo motivo è stato utilizzato il dato del Comune di Torino.

I dati della regione contengono una classificazione generale delle tipologie, solo nel caso del dato relativo ai boschi c’è una specificazione in merito alle diverse essenze, “*boschi a prevalenza di conifere*” e “*boschi a prevalenza di latifoglie*”, inoltre vi è un dato la cui informazione è “*Non conosciuto*”.

Anche per i dati delle colture agricole vi è una classificazione generale, mentre per quelli relativi ai pascoli vi è una specificazione, “*pascolo arborato*” e “*pascolo cespugliato*”.

Per le aree verdi urbane, come già detto, è stato utilizzato il dato del Comune, il quale contiene molte informazioni utili, è molto dettagliato, si trovano infatti i dati delle aiuole spartitraffico, delle banchine alberate, oltre ai parchi, giardini, le sponde fluviali e vi è anche una distinzione tra verde scolastico, verde sportivo e verde vario.

Inoltre il geoportale del Comune fornisce il dato “*Alberate\_geo*”; si tratta di un dato puntuale con informazioni molto utili e dettagliate: sono indicate le diverse pavimentazioni, dall’asfalto agli autobloccanti forati - garden, alle fermate rialzate, la copertura vegetale o il materiale lapideo, lo stabilizzato – ghiaia o la terra battuta naturale; la disposizione in filari o sparsa, le diverse specie, l’altezza, il tronco e l’età.

E’ il dato più ricco di informazioni rispetto a tutti i casi studio.

Per i dati del BDTRE della regione la scala di acquisizione è 1:10.000, mentre per i dati del comune di Torino non è indicata.

Sebbene i dati del BDTRE facciano riferimento al 2016, le date di acquisizione e di aggiornamento risalgono al 31/12/2014; per il dato delle aree verdi, del comune di Torino, invece, l’ultimo aggiornamento risale al 7/01/2013 mentre il dato delle alberature è molto recente, l’ultimo aggiornamento è del 31/03/2018;

Nel caso dei dati di OpenStreetMap, per il test relativo al bacino di utenza delle scuole, per il caso Torino CC1 è stato possibile effettuare il test considerando i vari gradi di istruzione e si può notare che c’è una buona copertura.

Sono stati utilizzati i dati: *"Pois\_free"*, *"Pois\_a\_free"* e *"Buildings\_a\_free"*. Ognuno di essi contiene le classi relative alle scuole di infanzia che corrisponde alla denominazione *"kindergarten"*; la classe *"school"* dalla quale, grazie all'informazione relativa al nome, è stato possibile estrapolare le informazioni sulle varie tipologie di scuole, questo però solo in alcuni casi, poiché non per tutti è associata l'informazione; e infine il dato relativo alle università, *"university"*, che come si vedrà successivamente, nei dati ufficiali manca spesso, unica eccezione il seguente caso studio e il caso studio Potenza CC6.

Anche per i suddetti dati la scala di acquisizione non è indicata, ma per quelli della classe *"Buildings\_a\_free"* c'è un maggiore dettaglio nel disegno.

Nel caso dei dati ufficiali sono stati utilizzati i dati del geoportale del Comune di Torino, *"scuole\_aree\_geo"* e *"università"*. Si tratta di dati puntuali, il primo contiene le diverse tipologie relative al grado di istruzione, dalle scuole di infanzia alle scuole primarie e secondarie di I grado e II grado; il secondo, relativo alle università fornisce le informazioni inerenti alla denominazione *"Istituto di studi superiori"*, *"Politecnico di Torino"* e *"Università di Torino"* e le tipologie di facoltà.

La scala di acquisizione dei dati non è indicata, il primo è stato prodotto nel 2011 mentre il secondo nel 2012.

Nel caso dei dati di OpenStreetMap, per il test relativo alla carta turistica, per il caso Torino CC1 sono presenti molti dati interessanti.

Sono stati utilizzati i dati: *"Pois\_free"*, *"Pois\_a\_free"*, *"Buildings\_a\_free"*, *"Transport\_free"*, *"Transport\_a\_free"*, *"Traffic\_free"*, *"Traffic\_a\_free"* e *"Roads\_free"*.

Dai dati sopra citati è stato possibile estrapolare le classi relative all'arredo urbano, sono infatti presenti le informazioni relative alle fontanelle *"drinking water"*, alle panchine *"bench"*, ai cestini *"wast basket"*, informazioni che spesso mancano nei dati ufficiali; i dati relativi ai parchi e ai giardini, alle attività commerciali distinte per tipologie; e ancora i dati inerenti alle attività culturali, come *"archeological"*, *"cinema"*, *"memorial"*, *"monument"*, *"museum"* e *"theatre"*; i siti di culto, le attività ricreative e anche i dati relativi alla ristorazione; inoltre sono presenti le informazioni che riguardano i servizi, i trasporti, per i quali si trovano persino le fermate degli autobus *"bus stop"*, che in questo caso contano 2342 elementi, e le stazioni di rifornimento del carburante *"fuel"*, i taxi, i parcheggi classificati per tipologie e le stazioni. Infine il dato relativo alla viabilità che è molto completo, contiene infatti una classificazione molto dettagliata, dalle piste ciclabili, alle scale, alla distinzione per strade di importanza, ai binari dei tram, e persino l'ippovia; sono presenti però classi di cui non si hanno informazioni, le quali sono nominate *"unclassified"* e *"unknown"*.

Nel caso dei dati ufficiali sono stati utilizzati i dati della regione, della città metropolitana e del comune di Torino.

Il dato relativo agli edifici del BDTRE contiene una classificazione generale in merito alle aree a servizio commerciale e agli ospedali.

Gli altri dati della regione, utilizzati, sono le aree verdi e le strade; quest'ultime contengono una classificazione generale, dall'autostrada, alla strada urbana di quartiere.

I dati *cmto\_infrastrutture\_ciclabili* e *programma\_piste\_ciclabili\_2010* della Città Metropolitana di Torino sono molto dettagliati; per il primo si ha una classificazione in merito alle tipologie, sono infatti contenute le informazioni relative ai percorsi, *“percorso promiscuo ciclabile e pedonale”*, *“pista ciclabile riservata alla circolazione dei velocipedi”*, e *“sentiero ciclabile e/o percorso natura”*. Il secondato dato invece fornisce solo una distinzione tra ciclostrada e pista ciclabile, oltre all'informazione relativa allo stato dell'infrastruttura, esistente e di progetto e al percorso di appartenenza.

Un altro dato della Città Metropolitana utilizzato, è relativo alla mappatura del PRG dove sono indicate le diverse aree per i servizi, dai parcheggi, alle aree adibite al verde e allo sport, e ai servizi di interesse comune.

Il geoportale del comune di Torino fornisce molti dati utili all'analisi, sono infatti presenti i dati delle aree di culto di cui si ha anche l'informazione puntuale, che contiene una classificazione molto dettagliata delle varie tipologie di culto; le aree di sosta dei taxi con il numero degli stalli; il dato relativo alle attività commerciali: si tratta di un dato puntuale molto dettagliato, contiene tutte le tipologie di attività, anche se in alcuni casi il dato fornisce solo dei codici ai quali non corrisponde una spiegazione letterale, la posizione dell'esercizio commerciale (carraio o fronte), l'anno di inizio dell'attività e la superficie. E' il dato più ricco di informazioni rispetto ai vari casi studio analizzati.

Sono inoltre presenti i dati delle biblioteche, dei carabinieri, dei cinema, e dei consolati; e ancora i dati relativi a luoghi particolari e storici, ai mercati tematici di cui si hanno le informazioni relative alle varie tipologie, alla frequenza e al numero di posti; i dati dei musei, degli ospedali classificati per tipologie, i parcheggi ad accesso controllato, distinti per tipologie, i parcheggi per i disabili, le sedi degli uffici turistici.

Un dato molto particolare, riscontrato solo per il caso studio di Torino, è *“si\_babyparking\_geo”* relativo alle postazioni per l'igiene dei bambini.

Sono inoltre presenti i dati delle stazioni del bike sharing e del car sharing, dei percorsi ciclabili, distinti per tipologie e direzione e i parcheggi delle zone blu.

I dati della regione, come già detto, risalgono al 2014; per il dato degli edifici le scale di acquisizione sono 1:2000 e 1:10000 mentre non è indicata per le aree verdi e per le strade.

Il dato della Città Metropolitana, *cmto\_infrastrutture\_ciclabili*, è molto recente, è stato infatti aggiornato il 16/05/2018; mentre *programma\_piste\_ciclabili\_2010* è datato, risale appunto al 2010; per entrambi la scala di acquisizione non è indicata.

La maggior parte dati del comune di Torino, invece, fa riferimento al periodo compreso tra il 2011 e il 2014; gli unici prodotti tra il 2015 e il 2016 sono i dati relativi ai parcheggi ad accesso controllato, ai parcheggi per i disabili e alle stazioni di bike sharing e car sharing. Anche per i suddetti dati la scala di acquisizione non è indicata.

## MONCALIERI MC1

Nel caso dei dati di OpenStreetMap, per il test relativo alla percentuale delle aree verdi, il caso di Moncalieri MC1 risulta avere una copertura meno esaustiva rispetto al caso studio Torino CC1.

Sono stati utilizzati gli stessi dati del caso studio precedente e risultano le stesse classi; nel seguente caso studio, però, è presente anche il dato dei frutteti "*orchard*".

L'unico dato di cui si ha una copertura maggiore, che si avvicina ai dati ufficiali, è il dato relativo ai boschi "*forest*" ma per gli altri dati vi è una scarsa copertura.

Anche in questo caso per alcuni dati è indicato il relativo nome.

Inoltre è presente anche il dato puntuale delle alberature, il quale però contiene pochissimi elementi, solo 34 alberi; è da sottolineare, che relativamente al suddetto dato, nei dati ufficiali questo non è presente.

Nel caso dei dati ufficiali, per il caso studio di Moncalieri MC1, sono stati utilizzati i dati del BDTRE della regione, relativi alle aree verdi urbane, ai boschi, alle colture agricole ed ai pascoli e incolti.

I dati della regione, come spiegato prima, contengono una classificazione generale delle tipologie, solo nel caso del dato relativo ai boschi c'è una specificazione in merito alle diverse essenze, inoltre vi è un dato la cui informazione è "*Non conosciuto*".

Anche per i dati delle colture agricole vi è una classificazione generale, mentre per quelli relativi ai pascoli vi è una specificazione, "*pascolo arborato*" e "*pascolo cespugliato*".

Nel seguente caso studio manca il dato relativo alle alberature.

I dati del BDTRE sono del 2014; per quanto concerne la scala di acquisizione, per il dato relativo alle aree verdi, non è indicata, mentre per gli altri dati sopra citati è 1:10000.

Nel caso dei dati di OpenStreetMap, per il test relativo al bacino di utenza delle scuole, anche per il caso studio Moncalieri MC1 è stato possibile effettuare il test considerando i vari gradi di istruzione, a differenza dei dati ufficiali, e anche in questo caso c'è una buona copertura.

Sono stati utilizzati gli stessi dati del caso Torino CC1 i quali contengono le classi relative alle varie tipologie di grado di istruzione; anche per il seguente caso, dalla classe “*school*” grazie all’informazione relativa al nome, è stato possibile estrapolare le informazioni sulle varie tipologie di scuole, questo però solo in alcuni casi, poiché non per tutti è associata l’informazione; è presente anche il dato relativo alle università, poiché a Moncalieri vi è l’Università della terza età.

Nel caso dei dati ufficiali è stato utilizzato il dato del geoportale della regione Piemonte *EDIFIC* il quale contiene l’informazione relativa alle strutture scolastiche: il dato non fornisce informazioni sul grado di istruzione, infatti per il test non è stato possibile considerare i buffer per le diverse tipologie ma è stato utilizzato un unico buffer di raggio 1000 metri.

Essendo un dato del BDTRE è del 2014 e la scala di acquisizione è 1:10000.

Nel caso dei dati di OpenStreetMap, per il test relativo alla carta turistica, il caso studio Moncalieri MC1 contiene meno dati rispetto al caso studio precedente.

Sono stati utilizzati gli stessi dati del caso studio Torino CC1, ma per il seguente caso sono presenti anche i dati specifici dei luoghi di culto “*pofw\_free*” e “*pofw\_a\_free*”.

Anche in per Moncalieri MC1 sono stati estrapolati i dati relativi all’arredo urbano e si hanno le informazioni sulle fontanelle, le panchine e i cestini, ma i dati rivelano una copertura meno soddisfacente, anche se, come si potrà notare, manca del tutto nei dati ufficiali.

Anche in questo caso sono presenti i dati relativi ai parchi e ai giardini, alle attività commerciali e alle attività culturali, le attività ricreative e quelle della ristorazione; sebbene siano presenti le suddette classi, in questo caso però la copertura è molto scarsa; solo per le informazioni relative ai trasporti, per le quali si trovano le fermate degli autobus che contano 218 elementi e le stazioni di rifornimento del carburante, i parcheggi e le stazioni, si può notare che vi è una buona copertura. Così come per il dato relativo alla viabilità che come già detto, è molto dettagliato e ha un’ottima copertura anche in questo caso.

Nel caso dei dati ufficiali, sono stati utilizzati i dati della regione e della città metropolitana.

Il dato relativo agli edifici del BDTRE contiene, come spiegato nel caso di Torino CC1, una classificazione generale in merito alle aree a servizio commerciale e agli ospedali. Gli altri dati della regione, utilizzati, sono le aree verdi e le strade; quest’ultime contengono una classificazione generale, dall’ autostrada, alla strada urbana di quartiere.

I dati *cmto\_infrastrutture\_ciclabili* e *programma\_piste\_ciclabili\_2010* della Città Metropolitana di Torino sono molto dettagliati; per il primo si ha una classificazione in merito alle tipologie, il secondato dato invece fornisce una distinzione tra ciclostrada e pista ciclabile, oltre all'informazione relativa allo stato dell'infrastruttura, esistente e di progetto e al percorso di appartenenza.

I dati della regione, come già detto, risalgono al 2014; per il dato degli edifici le scale di acquisizione sono 1:2000 e 1:10000 mentre non è indicata per le aree verdi e per le strade. Il primo dato della Città Metropolitana, come già detto, è stato aggiornato il 16/05/2018; mentre *programma\_piste\_ciclabili\_2010* risale al 2010; per entrambi la scala di acquisizione non è indicata.

### LANZO TORINESE PC1

Nel caso dei dati di OpenStreetMap, per il test relativo alla percentuale delle aree verdi, il caso studio Lanzo Torinese PC1 risulta avere una copertura ancor più scarsa del caso studio precedente Moncalieri MC1.

Sono stati utilizzati gli stessi dati dei casi studio precedenti ma sono presenti solo i dati relativi ai boschi, di cui si ha poca copertura rispetto ai dati ufficiali, ad un parco e una classe "*scrub*" che fa riferimento alla boscaglia.

Anche in questo caso è presente il dato puntuale delle alberature, il quale però contiene solo 4 elementi; è da sottolineare, come per il caso studio precedente, che relativamente al seguente dato, nei dati ufficiali questo non è presente.

Come per il caso studio di Moncalieri MC1, anche per il caso studio di Lanzo Torinese PC1, sono stati utilizzati i dati del BDTRE relativi alle aree verdi urbane, ai boschi, alle colture agricole ed ai pascoli e incolti.

I dati della regione, come spiegato prima, contengono una classificazione generale delle tipologie, solo nel caso del dato relativo ai boschi c'è una specificazione in merito alle diverse essenze; lo stesso vale per i dati delle colture agricole mentre per quelli relativi ai pascoli vi è una specificazione.

Anche nel seguente caso studio manca il dato relativo alle alberature.

I dati del BDTRE sono del 2014; per quanto concerne la scala di acquisizione, per il dato relativo alle aree verdi, non è indicata, mentre per gli altri dati sopra citati è 1:10000.

Nel caso dei dati di OpenStreetMap, per il test relativo al bacino di utenza delle scuole, anche per il caso studio Lanzo Torinese PC1 è stato possibile effettuare il test considerando i vari gradi di istruzione, a differenza dei dati ufficiali, e anche in questo caso che c'è una buona copertura.

Sono stati utilizzati i dati: *Pois\_a\_free* e *Buildings\_a\_free*, dai quali, sebbene non ci sia la distinzione per classi, come per i casi studio precedenti, ma solo la classe *“school”*, da questa, grazie all'informazione relativa al nome, è stato possibile estrapolare le informazioni sulle varie tipologie di scuole.

Come per il caso studio di Moncalieri MC1, anche in questo caso è stato utilizzato il dato del geoportale della regione Piemonte, *EDIFIC* il quale contiene l'informazione relativa alle strutture scolastiche: il dato però non fornisce informazioni sul grado di istruzione, infatti per il test non è stato possibile considerare i buffer per le diverse tipologie ma è stato utilizzato un unico buffer di raggio 1000 metri.

Essendo un dato del BDTRE è del 2014 e la scala di acquisizione è 1:10000.

Nel caso dei dati di OpenStreetMap, per il test relativo alla carta turistica, il caso di Lanzo Torinese PC1 contiene ancor meno dati rispetto al caso studio precedente.

Sono stati utilizzati gli stessi dati dei casi studio precedenti.

Sono stati estrapolati i dati relativi all'arredo urbano ma i dati rivelano una copertura molto scarsa, anche se, come si potrà notare, manca del tutto nei dati ufficiali.

Anche in questo caso sono presenti i dati relativi ai parchi e ai giardini, alle attività commerciali e alle attività culturali, le attività ricreative e quelle della ristorazione; sebbene siano presenti le suddette classi, anche in questo caso però la copertura è molto scarsa; solo per le informazioni relative ai trasporti, per le quali si trovano le fermate degli autobus e le stazioni di rifornimento del carburante, i parcheggi e le stazioni, si può notare che vi è una copertura migliore. Così come per il dato relativo alla viabilità che come già detto, è molto dettagliato e ha un'ottima copertura anche in questo caso.

Nel caso dei dati ufficiali, sono stati utilizzati i dati della regione e della città metropolitana.

Il dato relativo agli edifici del BDTRE contiene, come già detto, una classificazione generale in merito alle aree a servizio commerciale e agli ospedali.

Gli altri dati della regione, utilizzati, sono le aree verdi e le strade; quest'ultime contengono una classificazione generale, dall'autostrada, alla strada urbana di quartiere.

Il dato della Città Metropolitana relativo alle infrastrutture ciclabili è dettagliato, contiene infatti una classificazione in merito alle tipologie.

Come per i casi precedenti, i dati della regione sono del 2014; per il dato degli edifici le scale di acquisizione sono 1:2000 e 1:10000 mentre non è indicata per le aree verdi e per le strade. Il dato della Città Metropolitana invece è stato aggiornato il 16/05/2018 e non fornisce l'informazione relativa alla scala di acquisizione.

## 7. Area 2 Milano

L'Area 2 contiene molti dati utili alle analisi ed è molto simile all'Area 1, presentata prima.

Anche in questo caso per i dati di OpenStreetMap vi sono differenze tra i tre casi studio, in quanto, essendo di scale territoriali diverse, come detto



precedentemente, internet è più utilizzato dalla popolazione delle aree metropolitane rispetto a quella risiedente nei comuni più piccoli.

Lo stesso accade per i dati ufficiali poiché il geoportale del comune di Milano fornisce molti più dati utili rispetto ai geoportali della regione e della città metropolitana e cosa importante, tra i dati del comune di Milano, è stato riscontrato un dato di OpenStreetMap. Di seguito sono presentati i dati di OpenStreetMap ed i dati ufficiali, utilizzati per i diversi casi studio Milano CC2, Rho MC2 e Cerro al Lambro PC3 nell'analisi dei tre test effettuati. Per ogni test sono presentati i dati disponibili, analizzando prima i dati VGI e poi i dati ufficiali.

### MILANO CC2

Nel caso dei dati di OpenStreetMap, per il test relativo alla percentuale delle aree verdi, sono stati utilizzati, come per i casi studio dell'Area 1, i dati: *"Landuse\_a\_free"* e *"Natural\_free"*.

Il caso studio Milano CC2 risulta avere una buona copertura, ovviamente non come per i dati ufficiali, ma sono presenti molti dati relativi alle aree verdi, che fanno riferimento alle classi *"grass"*, *"park"* e *"recreation\_ground"*; la classe relativa alle colture agricole, che corrisponde alla classe *"farm"*, ha un'ottima copertura rispetto agli altri dati; sono inoltre presenti i dati relativi agli orti urbani, *"allotments"*, ai prati e ai frutteti. Per alcuni dei dati sopra citati è indicato anche il nome relativo.

Anche in questo caso è presente il dato puntuale delle alberature, il quale però contiene pochi elementi rispetto al relativo dato ufficiale.

La classe di acquisizione non è indicata ma si può affermare come per il caso studio Torino CC1, che la classe *“grass”*, in alcuni casi, ha un livello di dettaglio nel disegno molto interessante.

Nel caso dei dati ufficiali, per il caso studio di Milano CC2 sono stati utilizzati i dati della regione Lombardia.

Il dato delle aree verdi urbane è abbastanza dettagliato, sono presenti infatti le classi relative alle aiuole, agli alberi, ai giardini, ai prati e alle siepi; contiene però una classe *“altro”* di cui non si hanno informazioni.

Il dato relativo all'uso del suolo delle aree agricole e forestali, della regione, è un dato molto dettagliato, contiene infatti una classificazione molto specifica: *“Altre legnose agrarie”*, *“Boschi di latifoglie”*, *“Colture ortoflorovivaistiche a pieno campo”*, *“Colture ortoflorovivaistiche protette”*, *“Frutteti e frutti minori”*, *“Orti familiari non in ambito urbano”*, *“Pioppeti”*, *“Prati permanenti di pianura”*, *“Risaie”*, *“Seminativo arborato”*, *“Seminativo semplice”*, *“Vegetazione arbustiva e dei cespuglieti”*, *“Vegetazione dei greti e dei detriti”*. *“Vegetazione palustre e delle torbiere”* e *“Vigneti”*.

Il dato relativo alle alberature, a differenza dei casi studio dell'Area 1, per i quali il dato è disponibile solo per il caso studio di Torino CC1, nel caso dell'Area 2, è fornito dal geoportale della regione, per cui è presente per tutti i casi studio; ma il dato non è completo quanto quello del caso studio di Torino CC1, infatti non vi è alcuna informazione, è indicato solo *“altro”*.

Per il seguente dato si hanno diverse scale di acquisizione: 1:2000, 1:5000 e 1:10000; e i dati sono stati aggiornati nel 2015.

Per il dato delle aree verdi urbane la scala di acquisizione è 1:1000 e anch'esso è stato aggiornato nel 2015.

Mentre i dati dell'uso del suolo delle aree agricole e forestali sono stati prodotti nel 2012 e per questi la scala di acquisizione non è indicata.

Nel caso dei dati di OpenStreetMap, per il test relativo al bacino di utenza delle scuole, per il caso studio Milano CC2 è stato possibile effettuare il test considerando i vari gradi di istruzione e si può notare, anche in questo caso, che c'è una buona copertura.

Come per il caso studio Torino CC1, sono stati utilizzati i dati: *“Pois\_free”*, *“Pois\_a\_free”* e *“Buildings\_a\_free”*. Ognuno di essi contiene le classi relative alle scuole di infanzia che corrisponde alla denominazione *“kindergarten”*; la classe *“school”* dalla quale, grazie all'informazione relativa al nome, è stato possibile estrapolare le informazioni sulle varie tipologie di scuole, questo però solo in alcuni casi, poiché non per tutti è associata

l'informazione; e infine il dato relativo alle università, "*university*", che come già detto, nei dati ufficiali manca spesso.

Anche per i suddetti dati la scala di acquisizione non è indicata, ma per quelli della classe "*Buildings\_a\_free*" c'è un maggiore dettaglio nel disegno.

Nel caso dei dati ufficiali è stato utilizzato il dato "*scuole\_in\_Lombardia*". Si tratta di un dato puntuale che contiene oltre alle diverse tipologie del grado di istruzione, anche le tipologie delle scuole secondarie di II grado; in questo caso manca però il dato relativo alle università.

La scala di acquisizione del dato non è indicata e si tratta di un dato abbastanza recente in quanto è stato prodotto nel 2016.

Nel caso dei dati di OpenStreetMap, per il test relativo alla carta turistica, il caso di Milano CC2 contiene molti dati interessanti.

Sono stati utilizzati i dati: "*Pois\_free*", "*Pois\_a\_free*", "*Pofw\_free*", "*Pofw\_a\_free*", "*Buildings\_a\_free*", "*Transport\_free*", "*Transport\_a\_free*", "*Traffic\_free*", "*Traffic\_a\_free*" e "*Roads\_free*".

Come per il caso studio Torino CC1, dai dati sono state estrapolate le classi relative all'arredo urbano, anche in questo caso sono presenti le informazioni relative alle fontanelle, le quali compaiono tra i dati ufficiali, alle panchine, ai cestini, le quali pare abbiano una copertura totale, infatti per le fontanelle sono stati riscontrati 736 elementi, per le panchine 1644 elementi, un dato impressionante, e per i cestini 1871; queste informazioni, come detto prima, spesso mancano nei dati ufficiali; sono presenti i dati relativi ai parchi e ai giardini, alle attività commerciali, anche nel seguente caso, distinte per tipologie; e ancora i dati inerenti alle attività culturali, ai siti di culto, che sono classificati per religioni, cattolica, buddista, musulmana; le attività ricreative e anche i dati relativi alla ristorazione; inoltre sono presenti le informazioni che riguardano i servizi, i trasporti, per i quali sono indicate anche le fermate degli autobus, che in questo caso contano 2463 elementi, e le stazioni di rifornimento del carburante, i taxi, i parcheggi classificati per tipologie e le stazioni. Infine il dato relativo alla viabilità che, come già spiegato, è molto completo, contiene infatti una classificazione molto dettagliata delle diverse tipologie.

Nel caso dei dati ufficiali, sono stati utilizzati i dati della regione e del comune di Milano. Il geoportale regionale fornisce i dati relativi ai negozi ed ai locali storici, di cui si ha una classificazione in merito alle attività storiche; le *rilevanze di architettura religiosa* che contengono le informazioni relative alle varie tipologie; i dati dei musei, i quali sono classificati in base alle categorie; le strutture sanitarie e gli ospedali classificati per tipologie; i luoghi identitari della regione e i beni culturali che sono classificati a seconda

della tipologia di architettura; inoltre le informazioni relative all'arredo urbano, le quali però hanno una classificazione molto generalizzata, infatti sono presenti le classi *“altro”*, *“fontana”* e *“monumento”*; Sono presenti i dati dei servizi di livello sovracomunale esistenti ed in progetto che fanno riferimento alle aree verdi, alle attrezzature ospedaliere e sanitarie, le attrezzature religiose, i centri culturali e sportivi e le fiere ed i centri espositivi; le aree verdi e le aree attrezzate per lo sport che sono classificate in base alla tipologia di sport di riferimento; il dato della rete ciclabile che però non contiene alcuna informazione, a differenza del dato *“elemento\_ciclabile”*, il quale fornisce le informazioni relative alla tipologia, al fondo stradale, alla sede ed al livello; inoltre il dato relativo alla viabilità stradale il quale non contiene informazioni utili, non vi è neppure una classificazione generale delle tipologie di strade.

Un dato interessante da considerare, del comune di Milano, è quello relativo alle fontanelle: sono presenti infatti i dati di OpenStreetMap *“fontanelle\_OSM\_Odbf”*, oltre ai dati *“fontanelle\_MM\_CC-BY”*.

I dati del comune di Milano sono molto recenti: la maggior parte risulta essere aggiornata tra il 2017 e il 2018.

Le scale di acquisizione sono indicate solo per alcuni dati: per i manufatti ed i monumenti di arredo e per le attrezzature sportive le scale sono 1:1000 e 1:2000; per i dati relativi alla viabilità ciclabile e stradale, le scale sono 1:1000, 1:2000, 1:5000.

## RHO MC2

Nel caso dei dati di OpenStreetMap, per il test relativo alla percentuale delle aree verdi, il caso studio Rho MC2, risulta avere una minore copertura rispetto al caso studio Milano CC2, come è avvenuto per i casi Torino CC1 e Moncalieri MC1.

Sono stati utilizzati gli stessi dati del caso studio precedente e risultano le stesse classi relative alle colture, ai boschi, alle aree verdi, ai prati e ai frutteti.

L'unico dato di cui si ha una copertura maggiore è il dato relativo alle colture agricole, *“farm”*, ma per gli altri dati vi è una scarsa copertura. Anche in questo caso per alcuni dati è indicato il relativo nome.

E' presente anche il dato puntuale delle alberature, il quale però contiene pochissimi elementi, solo 88 alberi.

Nel caso dei dati ufficiali, per il caso studio di Rho MC2 sono stati utilizzati i medesimi dati del caso studio di Milano CC2.

Nel caso dei dati di OpenStreetMap, per il test relativo al bacino di utenza delle scuole, anche per il caso di Rho MC2 è stato possibile effettuare il test considerando i vari gradi di istruzione e si può notare una buona copertura.

Sono stati utilizzati gli stessi dati del caso studio Milano CC2; solo i dati *Pois\_a\_free* e *Buildings\_a\_free* contengono la classe relativa alle scuole di infanzia “*kindergarten*”; dal dato “*school*”, grazie all’informazione relativa al nome, è stato possibile estrapolare le informazioni sulle varie tipologie di scuole, questo però solo in alcuni casi, poiché non per tutti è associata l’informazione.

La scala di acquisizione non è indicata, ma per quelli della classe “*Buildings\_a\_free*” c’è un maggiore dettaglio nel disegno.

Nel caso dei dati ufficiali è stato utilizzato lo stesso dato del caso studio Milano CC2, “*scuole\_in\_Lombardia*”. In questo caso però, a differenza del caso studio sopra citato, sono contenute solo le diverse tipologie del grado di istruzione, e non quelle relative alle scuole secondarie di II grado.

Come detto prima, il dato è abbastanza recente, risale infatti al 2016 ma la scala di acquisizione non è indicata.

Nel caso dei dati di OpenStreetMap, per il test relativo alla carta turistica, il caso di Rho MC2 contiene meno dati rispetto al caso studio Milano CC2.

Sono stati utilizzati gli stessi dati del caso studio precedente, dai quali sono stati estrapolati i dati relativi all’arredo urbano che contiene le informazioni sulle fontanelle, le panchine e i cestini, ma i dati rivelano una copertura meno soddisfacente, anche se, come si potrà notare, mancano del tutto nei dati ufficiali.

Anche in questo caso sono presenti i dati relativi ai parchi e ai giardini, alle attività commerciali e alle attività culturali, ai luoghi di culto, le attività ricreative e quelle della ristorazione; per i dati appena elencati, però la copertura è molto scarsa; solo per le informazioni relative ai trasporti, per le quali si trovano le fermate degli autobus, che in questo caso contano 146 elementi, e le stazioni di rifornimento del carburante, i parcheggi e le stazioni, si può notare che vi è una buona copertura. Così come per il dato relativo alla viabilità che come già detto, è molto dettagliato, in alcuni casi più del dato ufficiali, e ha un’ottima copertura anche in questo caso.

Nel caso dei dati ufficiali, sono stati utilizzati i dati della regione: il geoportale regionale fornisce i dati relativi alle stazioni ferroviarie, di cui però non si hanno informazioni utili, alle piste ciclabili, che come spiegato prima, fornisce le informazioni relative alla tipologia, al fondo stradale, alla sede ed al livello; lo stesso dato, prima descritto, relativo alla rete ciclabile che però non contiene alcuna informazione; un altro dato interessante è relativo alla rete ciclabile del sistema paesaggistico nel quale è indicato il percorso di

interesse paesistico; sono inoltre presenti gli stessi dati del caso studio di Milano CC2, ossia le aree verdi, le attrezzature sportive, i beni culturali, gli ospedali e dati inerenti l'arredo urbano, i servizi di livello sovracomunale esistenti ed in progetto e i dati della viabilità stradale, sopra descritti; solo per il seguente caso studio, è presente il dato relativo ai *"siti archeologici"*, il quale è caratterizzato da una classificazione generale delle tipologie di sito.

Come specificato sopra, le scale di acquisizione sono indicate solo per alcuni dati: per i manufatti ed i monumenti di arredo, 1:1000 e 1:2000; per i dati relativi alla viabilità ciclabile e stradale, le scale sono 1:1000, 1:2000, 1:5000.

In questo caso i dati della regione sono meno recenti, fanno riferimento all'anno 2012.

### **CERRO AL LAMBRO PC2**

Nel caso dei dati di OpenStreetMap, per il test relativo alla percentuale delle aree verdi, il caso studio Cerro al Lambro PC2 contiene pochi dati rispetto al caso studio precedente.

Sono stati utilizzati gli stessi dati dei casi studio precedenti, dai quali sono stati estrapolati i dati relativi alle aree verdi, alle colture agricole e ai boschi; il seguente caso studio ha una scarsa copertura rispetto ai dati ufficiali, ma maggiore rispetto al caso studio Lanzo Torinese PC1, poiché contiene più classi.

Anche in questo caso è presente il dato puntuale delle alberature, il quale però contiene solo 11 elementi.

Nel caso dei dati ufficiali, per il caso studio di Cerro al Lambro PC2 sono stati utilizzati i dati relativi al verde urbano e agli alberi, i quali sono gli stessi utilizzati per i due casi studio precedenti; mentre è diverso il dato relativo alle colture agricole.

Quest'ultimo presenta una classificazione generale relativa alle varie tipologie di colture, vi è una sola specificazione nel caso dei seminativi i quali sono distinti in aree irrigue e non irrigue.

Anche in questo caso è presente il dato delle alberature il quale però non fornisce alcuna informazione.

Per il suddetto dato, come detto prima, le scale di acquisizione sono 1:2000, 1:5000 e 1:10000 ed è stato aggiornato nel 2015; anche per il dato relativo alle colture agricole le scale di acquisizione sono le stesse, però l'anno di riferimento cambia poiché è stato prodotto nel 2012.

Nel caso dei dati di OpenStreetMap, per il test relativo al bacino di utenza delle scuole, per il caso studio Cerro al Lambro PC2 non è stato possibile effettuare il test

considerando i vari gradi di istruzione poiché nei dati disponibili *Pois\_a\_a\_free* e *Buildings\_a\_free* è contenuta solo la classe “school”, per la quale non vi è l’informazione relativa al nome.

La scala di acquisizione non è indicata, ma per quelli della classe “*Buildings\_a\_free*” c’è un maggiore dettaglio nel disegno.

Nel caso dei dati ufficiali è stato utilizzato lo stesso dato del caso studio precedenti, “*scuole\_in\_Lombardia*”. Anche in questo caso, come per il caso studio di Rho MC2 sono contenute solo le diverse tipologie del grado di istruzione, e non quelle relative alle scuole secondarie di II grado.

Il dato è abbastanza recente, è stato prodotto nel 2016 e la scala di acquisizione non è indicata.

Nel caso dei dati di OpenStreetMap, per il test relativo alla carta turistica, il caso di Cerro al Lambro PC2 contiene ancor meno dati rispetto al caso studio precedente.

Sono stati utilizzati gli stessi dati dei casi studio precedenti ma in questo caso mancano i dati relativi all’arredo urbano, è presente la classe inerente ai parchi e ai luoghi di culto; sono insufficienti i dati relativi ai servizi e ai trasporti.

L’unico dato completo è quello della viabilità, che come già detto, è molto dettagliato e ha un’ottima copertura anche in questo caso.

Anche per il caso studio Cerro al Lambro PC2, nel caso dei dati ufficiali, sono stati utilizzati i dati della regione: il dato delle stazioni ferroviarie, di cui però non si hanno informazioni utili; i beni culturali che non forniscono, in questo caso, dati utili; le aree verdi, i servizi di livello sovracomunale esistenti ed in progetto e i dati della viabilità stradale, sopra descritti; solo per il seguente caso studio, è presente il dato relativo ai parchi regionali e nazionali, del quale però non si hanno informazioni.

Come specificato sopra, le scale di acquisizione sono indicate solo per alcuni dati: per i manufatti ed i monumenti di arredo le scale sono 1:1000 e 1:2000; per i dati relativi alla viabilità stradale, le scale sono 1:1000, 1:2000, 1:5000.

I dati della regione, come già detto, risalgono al 2012.



## 8. Area 3 Bologna

L'Area 3 mostra le stesse caratteristiche delle Aree 1 e 2.

Anche in questo caso per i dati di OpenStreetMap vi sono differenze tra i tre casi studio, in quanto, come detto precedentemente, internet è più utilizzato dalla popolazione delle aree metropolitane rispetto a quella dei comuni più piccoli.

Anche per i dati ufficiali si hanno differenze poiché il geoportale del comune di Bologna fornisce molti più dati utili rispetto ai geoportali

della regione e della città metropolitana e, in questo caso, è stato notato che il geoportale comunale utilizza come basemap OpenStreetMap.

Di seguito sono presentati i dati di OpenStreetMap ed i dati ufficiali, utilizzati per i diversi casi studio Bologna CC3, Imola MC3 e Galliera PC3 nell'analisi dei tre test effettuati.

Per ogni test sono presentati i dati disponibili, analizzando prima i dati VGI e poi i dati ufficiali.



### BOLOGNA CC3

Nel caso dei dati di OpenStreetMap, per il test relativo alla percentuale delle aree verdi, per il caso di Bologna CC3 sono stati utilizzati i medesimi dati dei casi studio delle Aree precedenti: *"Landuse\_a\_free"* e *"Natural\_free"*.

Il caso studio Bologna CC3 risulta avere una copertura migliore dei dati ufficiali poiché in questi ultimi, come si vedrà successivamente, mancano i dati relativi alle classi agricole e alla riserva naturale.

Sono presenti i dati relativi alle aree verdi, che fanno riferimento alle classi *"grass"*, *"park"* e *"recreation\_ground"*; inoltre i dati relativi agli orti urbani, *"allotments"*, ai prati e ai frutteti e come detto prima, in questo caso è presente anche il dato *"nature reserve"*. Per alcuni di essi è indicato anche il nome relativo.

Anche in questo caso è presente il dato puntuale delle alberature e si può affermare che sia il caso studio in cui sono stati riscontrati più elementi relativi agli alberi.

La classe di acquisizione non è indicata ma si può affermare come per i casi studio precedenti, che la classe *“grass”*, in alcuni casi, ha un livello di dettaglio nel disegno molto interessante.

Nel caso dei dati ufficiali, per il caso studio di Bologna CC3 sono stati utilizzati i dati del geoportale della regione Emilia Romagna relativi ai boschi, alle formazioni arbustive e alle alberature; mentre per quello relativo alle aree verdi urbane è stato utilizzato il dato del comune di Bologna, in quanto risulta essere molto più completo, contiene infatti una classificazione molto dettagliata, che va dal giardino generico alla distinzione tra verde d'arredo, verde d'arredo stradale, verde scolastico e verde sportivo.

Il dato inerente ai boschi contiene una classificazione in merito alle differenti tipologie di essenze che caratterizzano i boschi; mentre il dato delle formazioni arbustive non presenta alcuna classificazione ma solo la classe *“formazione arbustiva generica”*.

Lo stesso avviene per il dato puntuale delle alberature, il quale contiene solo l'informazione *“ALB”*.

Quest'ultimo dato è stato prodotto nel 2012, il che lo rende relativamente recente ma la scala di acquisizione non è indicata.

Il dato relativo agli arbusti invece è molto recente, è stato infatti aggiornato nel 2017, mentre per il dato areale dei boschi l'ultimo aggiornamento risale al 2011.

Anche il dato riguardante le aree verdi, del comune di Bologna, è stato aggiornato nel 2017; per nessuno dei dati sopra citati è indicata la scala di acquisizione.

Nel caso dei dati di OpenStreetMap, per il test relativo al bacino di utenza delle scuole, per il caso di Bologna CC3 è stato possibile effettuare il test considerando i vari gradi di istruzione e si può notare, anche in questo caso, che c'è una buona copertura.

Sono stati utilizzati i dati: *“Pois\_free”*, *“Pois\_a\_free”* e *“Buildings\_a\_free”*. Ognuno di essi contiene le classi relative alle scuole di infanzia che corrisponde alla denominazione *“kindergarten”*; la classe *“school”* dalla quale, grazie all'informazione relativa al nome, è stato possibile estrapolare le informazioni sulle varie tipologie di scuole, questo però solo in alcuni casi, poiché non per tutti è associata l'informazione; e infine il dato relativo alle università, *“university”*, che come già detto, nei dati ufficiali manca spesso.

Anche per i suddetti dati la scala di acquisizione non è indicata, ma per quelli della classe *“Buildings\_a\_free”* c'è un maggiore dettaglio nel disegno.

Nel caso dei dati ufficiali, per il caso studio di Bologna CC3 è stato utilizzato il dato del comune di Bologna *ctc\_edifici*, in quanto né il geoportale della Città Metropolitana né quello della regione forniscono il dato relativo alle scuole.

Il suddetto dato contiene solo l'informazione relativa alla tipologia dell'edificio, *“Edificio scolastico”*, ma non fornisce informazioni sul grado di istruzione, infatti per il test non è

stato possibile considerare i buffer per le diverse tipologie ma è stato utilizzato un unico buffer di raggio 1000 metri.

Il dato è stato prodotto nel 2004 e aggiornato nel 2016 e la scala di acquisizione non è indicata.

Nel caso dei dati di OpenStreetMap, per il test relativo alla carta turistica, anche il caso studio Bologna CC3 contiene molti dati interessanti.

Sono stati utilizzati i dati: *"Pois\_free"*, *"Pois\_a\_free"*, *"Pofw\_free"*, *"Pofw\_a\_free"*, *"Buildings\_a\_free"*, *"Transport\_free"*, *"Transport\_a\_free"*, *"Traffic\_free"*, *"Traffic\_a\_free"* e *"Roads\_free"*.

Dai dati sono state estrapolate le classi relative all'arredo urbano, anche in questo caso sono presenti le informazioni relative alle fontanelle, alle panchine, ai cestini; sono presenti i dati relativi ai parchi e ai giardini, alle attività commerciali, anche nel seguente caso, distinte per tipologie; e ancora i dati inerenti alle attività culturali, ai siti di culto, che sono classificati per religioni, cattolica, buddista, musulmana; le attività ricreative e anche i dati relativi alla ristorazione; inoltre sono presenti le informazioni che riguardano i servizi, i trasporti, per i quali sono indicate anche le fermate degli autobus, che in questo caso contano 1378 elementi, e le stazioni di rifornimento del carburante, i taxi, i parcheggi classificati per tipologie e le stazioni. E infine il dato relativo alla viabilità che, come già spiegato, è molto completo, contiene infatti una classificazione molto dettagliata delle diverse tipologie.

Nel caso dei dati ufficiali, per il caso studio di Bologna CC3 sono stati considerati i dati della regione, della città metropolitana e del comune: i dati delle aree verdi, sopra descritti, il dato *"percorso\_escursionistico"*, che contiene una classificazione in base alle tipologie, *escursionistico* e *turistico*; il dato relativo alle aree sportive attrezzate, il quale fornisce una classificazione molto esaustiva; i dati della città metropolitana relativi alle grandi strutture di vendita del settore alimentare e non, i quali però non forniscono ulteriori informazioni; il dato puntuale *"SIT\_DEGUSTIBO"*, che contiene una classificazione in base alle tipologie, e il dato delle stazioni e delle fermate del servizio ferroviario metropolitano; inoltre i dati inerenti i bagni pubblici distinti anche essi per tipologie; le piste ciclabili classificate per tipologia di percorso, *"ciclabile"*, *"itinerario ciclabile"*, *"pedonale-ciclabile"* e *"percorso naturalistico"*; il dato areale della viabilità stradale il quale risulta essere molto dettagliato, contiene infatti i dati delle aree di sosta laterali, dei passaggi a livello, dei parcheggi e delle rotatorie.

In ultimo ma non per importanza, il dato dell'arredo urbano, fornito dal comune di Bologna, il quale è molto dettagliato e ricco di informazioni, sono infatti presenti le varie tipologie: *"Altalena a bilico"*, *"Altalena a pendolo biposto"*, *"Altalena a pendolo*

*monoposto*, *“ALTRO”*, *“BACHECHE INFORMATIVE”*, *“CANCELLATA, RINGHIERA”*, *“CESTINO in legno”*, *“CESTINO in metallo”*, *“CESTONE”*, *“DISSUASORE”*, *“DISSUASORE MOLBILE”*, *“DISTRIBUTORE raccoglitori escrementi”*, *“FONTANA in cemento”*, *“FONTANA in ghisa”*, *“GIOCO a molla (1,2,4 posti)”*, *“GIOCO generico”*, *“GIOCO modulare”*, *“PANCHINA in lego e metallo”*, *“PANCHINA più TAVOLO”*, *“PANCHINE di altro tipo”*, *“PORTABICI”*, *“RECINZIONE con rete metallica”*, *“Scivolo”*, *“SEDUTA in cemento o altro”*, *“STACCIONATA con pali di legno tornito”*, *“STACCIONATA di castagno decorticato”*, *“STACCIONATA GINNICA”*, *“TABELLE (monitorie e indicative)”*, *“TABELLONE e CANESTRO”*; è l'unico caso studio, tra quelli presi in esame, ad avere questo tipo di dato tra quelli ufficiali.

Nel caso dei dati del comune di Bologna, come detto prima, è molto importante sottolineare che la basemap utilizzata dal geoportale è di OpenStreetMap.

I dati del geoportale comunale sono tutti molto recenti, sono infatti stati aggiornati nel 2017; i dati della città metropolitana, invece, risalgono al 2014 mentre quelli della regione fanno riferimento al periodo compreso tra il 2011 e il 2014. Per nessuno dei dati sopra citati è indicata la scala di acquisizione.

### IMOLA MC3

Nel caso dei dati di OpenStreetMap, per il test relativo alla percentuale delle aree verdi, per il caso studio Imola MC3 sono stati utilizzati i medesimi dati del caso studio precedente.

Anche il seguente caso studio risulta avere una copertura migliore dei dati ufficiali poiché anche per questi ultimi, come si vedrà di seguito, mancano i dati relativi alle classi agricole e alla riserva naturale.

Sono presenti i dati relativi alle aree verdi, agli orti urbani, ai prati e ai frutteti e come detto prima, in questo caso è presente anche il dato *“nature reserve”*. Per alcuni è indicato anche il nome relativo.

Anche in questo caso è presente il dato puntuale delle alberature.

Nel caso dei dati ufficiali, per il caso studio di Imola MC3 sono stati utilizzati i dati del geoportale della regione Emilia Romagna relativi ai boschi, ai giardini, alle formazioni arbustive e alle alberature;

Come spiegato prima, per il caso studio di Bologna CC2, il dato inerente ai boschi presenta una classificazione in merito alle differenti tipologie di essenze che caratterizzano i boschi *“latifoglie”* e *“misto”*; mentre il dato delle formazioni arbustive non presenta alcuna classificazione ma solo la classe *“formazione arbustiva generica”*.

Lo stesso avviene per il dato puntuale delle alberature, il quale contiene solo l'informazione "ALB".

Quest'ultimo dato è stato prodotto nel 2012, il che lo rende relativamente recente ma la scala di acquisizione non è indicata.

Il dato relativo agli arbusti invece è molto recente, è stato infatti aggiornato nel 2017, mentre per il dato areale dei boschi l'ultimo aggiornamento risale al 2011.

Nel caso dei dati di OpenStreetMap, per il test relativo al bacino di utenza delle scuole, anche per il caso studio Imola MC3 è stato possibile effettuare il test considerando i vari gradi di istruzione.

Sono stati utilizzati gli stessi dati del caso studio precedente: *Pois\_free*, *Pois\_a\_free* e *Buildings\_a\_free*. Il primo dato contiene tutte le classi relative alle scuole di infanzia, alle scuole e alle università, mentre il secondo non fornisce il dato delle università e l'ultimo contiene solo la classe generale "school". Da questi però è stato possibile estrapolarne le informazioni sulle tipologie grazie all'indicazione del nome relativo.

Anche per i suddetti dati la scala di acquisizione non è indicata, ma per quelli della classe "Buildings\_a\_free" c'è un maggiore dettaglio nel disegno.

Nel caso dei dati ufficiali, il test non è stato possibile per il seguente caso studio, poiché né la regione, né la città metropolitana forniscono il dato relativo alle scuole.

Nel caso dei dati di OpenStreetMap, per il test relativo alla carta turistica, anche il caso studio Imola MC3 contiene molti dati.

Sono stati utilizzati gli stessi dati del caso studio precedente dai quali sono state estrapolate le classi relative all'arredo urbano, anche in questo caso sono presenti le informazioni relative alle fontanelle, alle panchine, ai cestini; sono presenti i dati relativi ai parchi e ai giardini, alle attività commerciali, anche nel seguente caso, distinte per tipologie; e ancora i dati inerenti alle attività culturali, ai siti di culto; le attività ricreative e anche i dati relativi alla ristorazione; inoltre sono presenti le informazioni che riguardano i servizi, i trasporti, per i quali sono indicate anche in questo caso le fermate degli autobus che mostrano una buona copertura con 223 elementi, i taxi, e i parcheggi classificati per tipologie. E infine il dato relativo alla viabilità che, come già spiegato, è molto completo, contiene infatti una classificazione molto dettagliata delle diverse tipologie.

Nel caso dei dati ufficiali, per il caso studio di Imola MC3 sono stati utilizzati i dati del geoportale della regione e della città metropolitana.

Sono stati presi in esame: il dato della regione relativo alle aree verdi urbane che, come detto prima, contiene solo l'informazione relativa ai giardini; il dato dei percorsi escursionistici, classificati in escursionistici e turistici; le aree attrezzate per lo sport, che

come spiegato per il caso precedente contengono una classificazione molto dettagliata in base ai diversi tipi di sport; tra i dati della città metropolitana sono stati analizzati i dati delle grandi strutture di vendita del settore alimentare e non, di cui non si hanno informazioni specifiche; le stazioni e le fermate del servizio ferroviario metropolitano; le piste ciclabili classificate per tipologia di percorso, e infine il dato relativo alle strade molto dettagliato che contiene molte classi specifiche.

Come detto prima, i dati della città metropolitana fanno riferimento all'anno 2014 mentre quelli della regione al periodo compreso tra il 2011 e il 2014. Per nessuno dei dati sopra citati è indicata la scala di acquisizione.

### GALLIERA PC3

Nel caso dei dati di OpenStreetMap, per il test relativo alla percentuale delle aree verdi, per il caso studio Galliera PC3 è stato utilizzato solo il dato *Landuse\_a\_free* poiché manca il dato puntuale relativo alle alberature.

Anche il seguente caso studio risulta avere una copertura migliore dei dati ufficiali poiché anche per questi ultimi, come si vedrà di seguito, mancano i dati relativi alle classi agricole e alla riserva naturale.

Sono presenti i dati relativi alle aree verdi, ai prati e ai frutteti e anche in questo caso è presente il dato *"nature reserve"*.

Nel caso dei dati ufficiali, per il caso studio di Galliera PC3 sono stati utilizzati gli stessi dati del caso studio di Imola MC3, ma a differenza di quest'ultimo nel seguente caso manca il dato relativo alle alberature.

Nel caso dei dati di OpenStreetMap, per il test relativo al bacino di utenza delle scuole, per il caso studio Galliera PC3 è stato possibile effettuare il test considerando solo il dato relativo alle scuole di infanzia poiché è l'unico dato disponibile risultato tra i dati puntuali *Pois\_free*.

Anche in questo caso, con i dati ufficiali, il test non è stato possibile poiché, come già detto, né la regione, né la città metropolitana forniscono il dato relativo alle scuole.

Nel caso dei dati di OpenStreetMap, per il test relativo alla carta turistica, per il caso studio Galliera PC3 sono stati utilizzati gli stessi dati del caso studio precedente.

In questo caso compare solo un elemento relativo alle fontanelle; sono presenti i dati relativi ai parchi e ai giardini, alle attività commerciali, ma in questo caso sono solo 5 quelle indicate; i luoghi di culto, le attività ricreative e pochi dati relativi alla ristorazione e ai servizi; per i trasporti sono indicate anche in questo caso le fermate degli autobus

che mostrano una buona copertura con 40 elementi, i taxi, e i parcheggi classificati per tipologie. E infine il dato relativo alla viabilità che, come già spiegato, è molto completo, contiene infatti una classificazione molto dettagliata delle diverse tipologie.

Nel caso dei dati ufficiali, per il caso studio di Galliera PC3 sono stati utilizzati gli stessi dati del caso studio di Imola MC3.



## 9. Area 4 Roma

L'Area 4 presenta caratteristiche simili ma in questo caso i tre casi studio si discostano molto l'uno dall'altro.

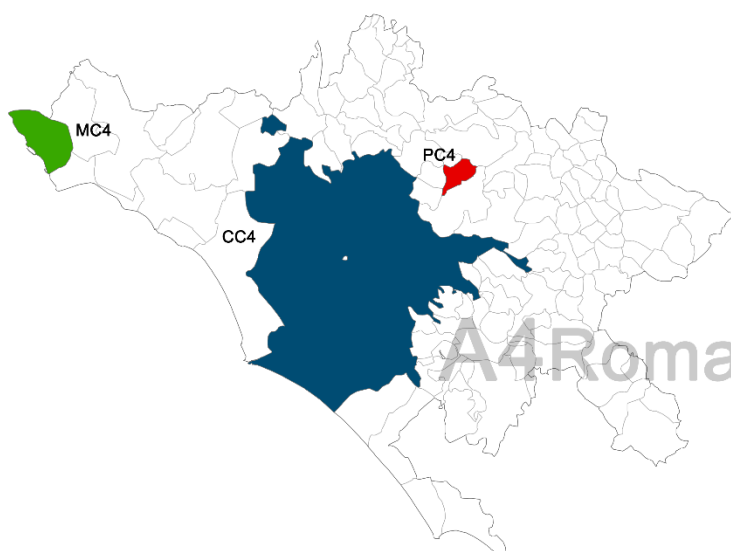
Per i dati di OpenStreetMap vi sono molte più differenze tra i tre casi studio, in quanto, come già detto precedentemente,

internet è più utilizzato

dalla popolazione delle aree metropolitane rispetto a quella dei comuni più piccoli.

Per i dati ufficiali non si hanno molte differenze poiché sono stati utilizzati solo i dati del geoportale della regione Lazio e della città metropolitana di Roma.

Di seguito sono presentati i dati di OpenStreetMap ed i dati ufficiali, utilizzati per i diversi casi studio Roma CC4, Civitavecchia MC4 e Sant Angelo Romano PC4 nell'analisi dei tre test effettuati. Per ogni test sono presentati i dati disponibili, analizzando prima i dati VGI e poi i dati ufficiali.



### ROMA CC4

Nel caso dei dati di OpenStreetMap, per il test relativo alla percentuale delle aree verdi, per il caso studio Roma CC4 sono stati utilizzati gli stessi dati: *"Landuse\_a\_free"* e *"Natural\_free"*.

Il caso studio Roma CC4 risulta avere una buona copertura e sono contenuti più dati rispetto a quelli ufficiali; sono presenti i dati relativi alle aree verdi, che fanno riferimento alle classi *"grass"*, *"park"* e *"recreation\_ground"*; la classe relativa alle colture agricole, agli orti urbani, ai prati e ai frutteti e vigneti, ed è presente anche l'informazione delle riserve naturali. Anche in questo caso per alcuni dei dati sopra citati è indicato il nome relativo.

E' presente il dato puntuale delle alberature, il quale però contiene pochi elementi rispetto al relativo dato ufficiale.

La classe di acquisizione non è indicata ma si può affermare, come per i casi studio precedenti, che la classe *“grass”*, in alcuni casi, ha un livello di dettaglio nel disegno molto interessante.

Nel caso dei dati ufficiali, per il caso studio Roma CC3 sono stati utilizzati i dati del geoportale della regione Lazio.

I dati sono divisi per i Municipi del Comune; sebbene oggi i Municipi di Roma siano stati ridotti da 20 a 15, i dati sono ancora classificati secondo la precedente suddivisione, poiché risalgono al 2002.

Tutti i dati del geoportale regionale sono caratterizzati da codici, i quali corrispondono a spiegazioni letterali che si trovano all'interno di un file excel, ciò non rende facilmente leggibili i dati in ambiente GIS.

I dati utilizzati nell'analisi sono il dato areale relativo alle tipologie di vegetazione e il dato puntuale delle alberature.

Il primo presenta una classificazione generale delle tipologie, sono presenti le classi: *“area alberata, parchi e giardini pubblici”*, la quale è molto generalizzata rispetto ai dati riscontrati nei casi studio precedenti; *“vigneti”*, *“frutteti”*, *“uliveti”*, *“agrumi”* e *“cespugliato”*; l'unica tipologia più dettagliata è relativa al dato dei boschi in cui c'è una distinzione tra *“bosco di latifoglie rado”* e *“bosco di latifoglie fitto”*.

Il dato puntuale relativo alle alberature contiene una distinzione tra *“albero isolato”* e *“albero isolato in area urbana”*.

I dati, come detto sopra, sono del 2002 e la scala di acquisizione è 1:5000.

Nel caso dei dati di OpenStreetMap, per il test relativo al bacino di utenza delle scuole per il caso studio Roma CC4 è stato possibile effettuare il test, a differenza dei dati ufficiali, come si vedrà di seguito, considerando i vari gradi di istruzione.

Come per i casi studio precedenti, sono stati utilizzati i dati: *“Pois\_free”*, *“Pois\_a\_free”* e *“Buildings\_a\_free”*. Anche in questo caso sono contenute le classi relative alle scuole di infanzia, *“kindergarten”*, la classe *“school”* dalla quale, grazie all'informazione relativa al nome, è stato possibile estrapolare le informazioni sulle varie tipologie di scuole, questo però solo in alcuni casi, poiché non per tutti è associata l'informazione; e infine il dato relativo alle università, *“university”*, che come già detto, nei dati ufficiali manca spesso, anche per il seguente caso studio.

Anche per i suddetti dati la scala di acquisizione non è indicata, ma per quelli della classe *“Buildings\_a\_free”* c'è un maggiore dettaglio nel disegno.

Nel caso dei dati ufficiali, per il seguente caso studio non è stato possibile effettuare il test poiché, sebbene sia presente il dato relativo alle scuole, seppur non classificato a

seconda dei gradi d'istruzione, non è stato possibile associare le sezioni di censimento in quanto sono ignote le coordinate e non si ha la possibilità di definirne delle nuove.

Nel caso dei dati di OpenStreetMap, per il test relativo alla carta turistica anche il caso studio Roma CC4 contiene molti dati interessanti.

Sono stati utilizzati i dati: *"Pois\_free"*, *"Pois\_a\_free"*, *"Pofw\_free"*, *"Pofw\_a\_free"*, *"Buildings\_a\_free"*, *"Transport\_free"*, *"Transport\_a\_free"*, *"Traffic\_free"*, *"Traffic\_a\_free"* e *"Roads\_free"*.

Dai dati sono state estrapolate le classi relative all'arredo urbano, anche in questo caso sono presenti le informazioni relative alle fontanelle, alle panchine, ai cestini, i quali mostrano una buona copertura; sono presenti i dati relativi ai parchi e ai giardini, alle attività commerciali, informazione che manca nei dati ufficiali, e anche nel seguente caso, distinte per tipologie; e ancora i dati inerenti alle attività culturali e archeologiche, ai siti di culto, che sono classificati per religioni, cattolica, buddista, musulmana; le attività ricreative e anche i dati relativi alla ristorazione; inoltre sono presenti le informazioni che riguardano i servizi, i trasporti, per i quali sono indicate anche le fermate degli autobus, che in questo caso contano 8362 elementi, e di cui non si ha traccia nei dati ufficiali; le stazioni di rifornimento del carburante, i taxi, i parcheggi classificati per tipologie e le stazioni. E infine il dato relativo alla viabilità che, come già spiegato, è molto completo, contiene infatti una classificazione molto dettagliata delle diverse tipologie.

Nel caso dei dati ufficiali, per il seguente caso studio, sono stati utilizzati: i dati relativi agli impianti sportivi, che contengono una classificazione generale, sono presenti infatti solo *"campo da tennis"* e *"campo sportivo e piste"*; i dati inerenti agli edifici, che contengono una classificazione molto generalizzata, sono infatti state estrapolate le classi relative a *"chiesa"*, *"cappella"*, *"campanile"*, *"ospedale"*, *"edificio sportivo"*, *"monumento"*, *"castello, torre"*, e *"fontane"*.

La regione fornisce anche il dato relativo alle aree con specifiche destinazioni che contiene le classi *"area con installazioni sportive"*, *"area archeologica"* e *"ospedali"*.

Un dato molto interessante e molto dettagliato è quello relativo alle strade, sono infatti presenti molte classi, dalle varie tipologie di strade alle piste ciclabili, ai ponti, è presente perfino il dato dei tombini; sebbene sia così completo, mancano alcune informazioni poiché esistono codici ai quali non corrisponde una spiegazione letterale. Comunque il dato appena citato risulta il più dettagliato tra tutti i dati omonimi dei vari casi studio.

Oltre ai dati appena descritti, sono presenti anche i dati relativi ai punti archeologici, di cui però non si ha una classificazione, ma solo le informazioni relative al nome; i punti archeo tipizzati per i quali si hanno le informazioni inerenti alle tipologie, come *"Area frammenti fittili"*, *"Cisterna"*, *"Cisterna, villa"*, *"Cisterne"*, *"Culto del bronzo antico, bronzo"*

*medio 3*”, *“Terrazzamento”*, *“Tombe”*, *“Villa”*, *“Villa, cisterna”*, *“Villa, tombe”*; lo stesso accade per il dato relativo alle linee archeologiche che contiene le informazioni degli acquedotti sopra terra e sotto terra; infine le aree archeologiche che contengono le informazioni relative ai vincoli di rispetto.

Un altro dato fornito dalla regione Lazio riguarda i parchi regionali e nazionali, sono infatti presenti le varie tipologie di vincolo: *“Area contigua”*, *“Monumento Naturale”*, *“Parco Naturale Regionale”* e *“Riserva Naturale Statale”*.

Come già detto, i dati della regione risalgono al 2002, mentre i dati relativi ai punti, alle linee e alle aree archeologiche sono più recenti, del 2015 e i dati dei parchi regionali e nazionali sono invece del 2016.

Per i dati relativi alla viabilità, alle aree con specifiche destinazioni e agli edifici la scala di acquisizione è 1:5000 mentre per gli altri dati non è indicata.

#### CIVITAVECCHIA MC4

Nel caso dei dati di OpenStreetMap, per il test relativo alla percentuale delle aree verdi, il caso studio Civitavecchia MC4 mostra una copertura molto scarsa.

I dati utilizzati per il test sono gli stessi del caso studio precedente; sono presenti pochi dati relativi alle aree verdi, alle colture agricole e ai boschi. Anche in questo caso per alcuni dei dati sopra citati è indicato il nome relativo.

E’ presente il dato puntuale delle alberature, il quale però contiene pochi elementi rispetto al relativo dato ufficiale, solo 35 elementi.

Nel caso dei dati ufficiali, per il caso studio Civitavecchia MC4 sono stati utilizzati gli stessi dati del caso studi di Roma CC4.

Nel caso del dato puntuale relativo alle alberature, è presente anche l’informazione relativa agli *“ulivi sparsi”*, che non compariva nel caso studio precedente, e anche in questo caso vi è un codice al quale non corrisponde alcuna informazione.

I dati, come detto precedentemente, sono del 2002 e anche in questo caso la scala di acquisizione è 1:5000.

Nel caso dei dati di OpenStreetMap, per il test relativo al bacino di utenza delle scuole per il caso studio Civitavecchia MC4 è stato possibile effettuare il test, a differenza dei dati ufficiali.

Il dato puntuale *Pois\_free* contiene solo la classe relativa alle scuole di infanzia, mentre i dati *Pois\_a\_free* e *Buildings\_a\_free* presentano la classe *“school”*, dalla quale, grazie all’informazione relativa al nome, è stato possibile estrapolare le tipologie, scuole di infanzia, primarie e secondarie di I e II grado.

Anche in questo caso il dato *Buildings\_a\_free* ha un maggiore dettaglio nel disegno.

Nel caso dei dati ufficiali, anche per il seguente caso studio, non è stato possibile effettuare il test poiché, sebbene sia presente il dato relativo alle scuole, seppur non classificato a seconda dei gradi d'istruzione, non è stato possibile associare le sezioni di censimento in quanto sono ignote le coordinate e non si ha la possibilità di definirne delle nuove.

Nel caso dei dati di OpenStreetMap, per il test relativo alla carta turistica, il caso studio Civitavecchia MC4 contiene meno dati rispetto al caso studio precedente.

Sono stati utilizzati gli stessi dati, dai quali sono state estrapolate le classi relative all'arredo urbano, anche in questo caso sono presenti le informazioni relative alle fontanelle, ai cestini, i quali però mostrano una scarsa copertura, infatti per il dato dei cestini compare un solo elemento; sono presenti i dati relativi ai parchi e ai giardini, alle attività commerciali, distinte per tipologie, informazione che anche in questo caso manca nei dati ufficiali, la quale però contiene pochi dati rispetto al caso studio precedente; e ancora pochi dati inerenti alle attività culturali, ai siti di culto, alle attività ricreative e alla ristorazione; inoltre sono presenti le informazioni che riguardano i servizi, i trasporti, per i quali sono indicate anche in questo caso le fermate degli autobus, informazione che manca nei dati ufficiali, e le stazioni di rifornimento del carburante, i taxi, i parcheggi e le stazioni. E infine il dato relativo alla viabilità che, come già spiegato, è molto completo, contiene infatti una classificazione molto dettagliata delle diverse tipologie, in questo caso però ha una copertura minore.

Nel caso dei dati ufficiali, anche per il seguente studio, sono stati utilizzati: i dati relativi agli impianti sportivi, che contengono una classificazione generale, come detto prima; i dati inerente agli edifici, per i quali vi è una classificazione molto generalizzata; lo stesso vale per il dato relativo alle aree con specifiche destinazioni.

Infine il dato relativo alla viabilità il quale è molto dettagliato, come spiegato sopra, sono presenti molte classi; sebbene esso sia così completo, mancano però alcune informazioni poiché esistono codici ai quali non corrisponde una spiegazione letterale.

Le caratteristiche dei dati sono le stesse del caso studio precedente.

Come già detto, i dati della regione risalgono al 2002; per i dati relativi alla viabilità, alle aree con specifiche destinazioni e agli edifici la scala di acquisizione è 1:5000 mentre per gli altri dati non è indicata.

Nel caso dei dati di OpenStreetMap, per il test relativo alla percentuale delle aree verdi, il caso studio Sant Angelo Romano PC4 mostra una scarsa copertura, è stato utilizzato solo il dato *Landuse\_a\_free* nel quale figurano le classi “forest” e “nature reserve”; manca il dato puntuale delle alberature.

Nel caso dei dati ufficiali, per il caso studio Sant Angelo Romano PC4 sono stati utilizzati gli stessi dati dei casi studio precedenti.

Nel caso del dato puntuale relativo alle alberature, è presente la stessa informazione del caso studio Civitavecchia MC4.

Le caratteristiche dei dati sono le stesse del caso studio precedente.

Nel caso dei dati di OpenStreetMap, per il test relativo al bacino di utenza delle scuole, per il caso studio Sant Angelo Romano PC4, sono stati utilizzati i dati *Pois\_free* e *Pois\_a\_free* i quali contengono lo stesso unico dato che corrisponde ad una scuola secondaria di I grado.

Nel caso dei dati ufficiali, anche per il seguente caso studio, non è stato possibile effettuare il test poiché, sebbene sia presente il dato relativo alle scuole, seppur non classificato a seconda dei gradi d'istruzione, non è stato possibile associare le sezioni di censimento in quanto sono ignote le coordinate e non si ha la possibilità di definirne delle nuove.

Nel caso dei dati di OpenStreetMap, per il test relativo alla carta turistica, nel caso studio Santa Angelo Romano PC4 sono presenti pochissimi dati: figurano, infatti, solo tre fontanelle ed una farmacia, un castello, un centro sportivo ed una chiesa, un distributore di carburante e due parcheggi. Anche il dato relativo alla viabilità non ha una buona copertura come per i casi precedenti.

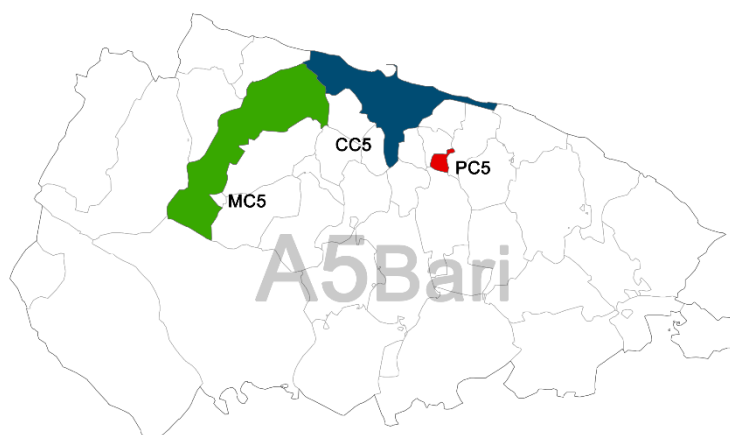
Nel caso dei dati ufficiali, anche per il seguente studio, sono stati utilizzati: i dati relativi agli impianti sportivi, sopra citati; i dati inerenti alle chiese, le cappelle, i campanili, gli ospedali, i monumenti, i castelli e torri e le fontane; e il dato relativo alle aree con specifiche destinazioni.

Infine il dato relativo alla viabilità il quale è molto dettagliato, come spiegato sopra.

E' inoltre presente lo stesso dato del caso studio Roma CC4, inerente ai punti archeologici tipizzati che contiene una classificazione dettagliata in merito alle tipologie. Mentre il suddetto dato fa riferimento all'anno 2015, gli altri dati risalgono al 2002 e le caratteristiche sono le stesse dei casi studio precedenti.

## 10. Area 5 Bari

L'Area 5 risulta essere la più penalizzata in quanto anche per il caso studio del comune capoluogo vi sono meno dati rispetto ai casi studio della stessa scala di riferimento visti precedentemente, e per



i casi studio del medio comune e del piccolo comune sono pochi i dati a disposizione. Ciò non accade solo per i dati di OpenStreetMap ma anche per i dati ufficiali.

Di seguito sono presentati i dati di OpenStreetMap ed i dati ufficiali, utilizzati per i diversi casi studio di Bari CC5, di Bitonto MC5 e Cellamare PC5 nell'analisi dei tre test effettuati. Per ogni test sono presentati i dati disponibili, analizzando prima i dati VGI e poi i dati ufficiali.

### CC5 BARI

Nel caso dei dati di OpenStreetMap, per il test relativo alla percentuale delle aree verdi, il caso studio Bari CC5 mostra una scarsa copertura.

Sono stati utilizzati anche in questo caso i dati *Landuse\_a\_free* e *Natural\_free* e sebbene siano presenti le classi relative alle aree verdi urbane, alle colture agricole, al bosco, ai prati, frutteti e vigneti, questi contengono pochi dati.

Per il dato puntuale delle alberature figurano solo 34 elementi.

Nel caso dei dati ufficiali sono stati utilizzati i dati del geoportale della regione Puglia *"uds\_coast"* e *"ucp\_formazioni\_arbustive"* e del comune di Bari relativo alle aree verdi. Il dato relativo all'uso del suolo contiene una classificazione molto dettagliata, sono infatti presenti varie tipologie: *"aree a pascolo naturale, praterie, incolti"*, *"aree a ricolonizzazione artificiale (rimboschimenti nella fase di novelleto)"*, *"aree a ricolonizzazione naturale"*, *"aree a vegetazione sclerofilla"*, *"aree con vegetazione rada"*, *"aree prevalentemente occupate da colture agrarie con presenza di spazi naturali"*, *"aree verdi urbane"*, *"boschi di conifere"*, *"boschi di latifoglie"*, *"cespuglieti e arbusteti"*, *"colture temporanee associate a colture permanenti"*, *"frutteti e frutti minori"*, *"parchi di divertimento (acquapark, zoosafari e simili)"*, *"prati alberati, pascoli alberati"*, *"seminativi"*

*semplici in aree non irrigue”, “sistemi colturali e particellari complessi”, “superfici a copertura erbacea densa”, “uliveti” e “vigneti”.*

Il dato relativo agli arbusti invece non contiene alcuna informazione.

Per le aree verdi urbane è stato utilizzato il dato del comune, poiché, nel dato precedente, dell'uso del suolo, vi è la classe generale *“aree verdi”*, la quale però non contiene informazioni specifiche.

Sebbene anche il dato del comune non presenta una classificazione, l'informazione relativa al nome permette di fare una distinzione tra le varie tipologie di verde, dalle aiuole, alle alberate, al verde scolastico, ai giardini, i parcheggi alberati e verde attrezzato.

I dati del geoportale regionale sopra descritti però non mostrano una copertura totale della superficie del comune e non forniscono le informazioni relative alla data di produzione o aggiornamento del dato e alla scala di acquisizione.

Nel caso dei dati di OpenStreetMap, per il test relativo al bacino di utenza delle scuole, per il caso studio Bari CC5 è stato possibile effettuare il test considerando i vari gradi di istruzione e si può notare, che in questo caso, c'è una buona copertura per le scuole secondarie di I e II grado.

Sono stati utilizzati i dati: *“Pois\_free”*, *“Pois\_a\_free”* e *“Buildings\_a\_free”*. Solo i primi due dati contengono le classi relative alle scuole di infanzia, mentre per tutti figura la classe *“school”* dalla quale, grazie all'informazione relativa al nome, è stato possibile estrapolare le informazioni sulle varie tipologie di scuole, questo però solo in alcuni casi, poiché non per tutti è associata l'informazione; e infine il dato relativo alle università, *“university”*, che come già detto, nei dati ufficiali manca spesso e anche in questo caso. Anche per i suddetti dati la scala di acquisizione non è indicata, ma in questo caso i dati *Pois\_a\_free* e *Buildings\_a\_free* hanno un maggiore dettaglio nel disegno.

Nel caso dei dati ufficiali, per il caso studio Bari CC5 è stato possibile fare il test, in quanto il geoportale del comune fornisce il dato relativo alle scuole.

Si tratta di un dato puntuale che contiene una classificazione molto dettagliata, come nel caso di Milano CC2, sono presenti le tipologie dei diversi gradi di istruzione, sebbene facciano ancora riferimento alle vecchie denominazioni *“materna”*, *“elementare”*, *“media”*; e inoltre sono presenti le diverse tipologie delle scuole secondarie di II grado.

Sono ignote le informazioni relative alla data di produzione del dato e alla scala di acquisizione.

Nel caso dei dati di OpenStreetMap, per il test relativo alla carta turistica, il caso studio Bari CC5 contiene dati interessanti.

Sono stati utilizzati gli stessi dati dei casi precedenti: *“Pois\_free”, “Pois\_a\_free”, “Pofw\_free”, “Pofw\_a\_free”, “Buildings\_a\_free”, “Transport\_free”, “Transport\_a\_free”, “Traffic\_free”, “Traffic\_a\_free”* e *“Roads\_free”*.

Dai dati sono state estrapolate le classi relative all'arredo urbano, anche in questo caso sono presenti le informazioni relative alle fontanelle, alle panchine, ai cestini, i quali mostrano una buona copertura; sono presenti i dati relativi ai parchi e ai giardini, alle attività commerciali distinte per tipologie; i dati inerenti alle attività culturali e archeologiche, ai luoghi di culto, le attività ricreative e anche i dati relativi alla ristorazione; inoltre sono presenti le informazioni che riguardano i servizi, i trasporti, per i quali sono indicate anche in questo caso le fermate degli autobus, che contano 546 elementi, informazione che manca nei dati ufficiali, e le stazioni di rifornimento del carburante, i taxi, i parcheggi classificati per tipologie e le stazioni. E infine il dato relativo alla viabilità che, anche in questo caso contiene una classificazione molto dettagliata delle diverse tipologie anche se la copertura risulta minore rispetto ai casi studio precedenti della stessa scala di riferimento.

Nel caso dei dati ufficiali, sono stati utilizzati sia dati della regione sia i dati del comune. Il geoportale regionale fornisce il dato relativo alle strade a valenza paesaggistica, di cui si ha l'informazione del percorso di appartenenza; e il dato inerente alle aree destinate ai servizi, *“aree portuali ed eliporti”, “aree portuali”, “insediamenti ospedalieri”* e *“insediamenti commerciali”*.

Nel geoportale comunale, invece, sono presenti i dati relativi ai monumenti, agli ospedali, e alle microattività, nessun dato di questi però, contiene informazioni dettagliate ma solo relative al nome; le aree verdi, sopra descritte, nel tema precedente, gli edifici dal quale sono state estrapolate le classi *“campo sportivo coperto”, “castello”* e *“chiesa”*.

Infine il dato relativo alla viabilità *“arcstra”*, il quale però non contiene alcuna informazione.

Per i dati della regione, come detto prima, sono ignote le informazioni relative all'anno di produzione, mentre i dati del geoportale comunale sono stati prodotti tra il 2012 e il 2013, manca l'informazione solo per il dato della viabilità.

## MC5 BITONTO

Nel caso dei dati di OpenStreetMap, per il test relativo alla percentuale delle aree verdi, per il caso studio Bitonto MC5 vi sono pochissimi dati.

Sono stati utilizzati anche in questo caso i dati *Landuse\_a\_free* e *Natural\_free* e nonostante figurino le classi relative alle aree verdi urbane, alle colture agricole, al bosco,

ai prati, frutteti e vigneti, la copertura è a dir poco scarsa e manca anche il dato delle alberature.

Nel caso dei dati ufficiali, per il caso studio Bitonto MC5 sono stati utilizzati i dati del geoportale della regione Puglia “*uds\_coast*” e “*ucp\_formazioni\_arbustive*”.

Il primo dato, come spiegato per il caso precedente Bari CC5, contiene una classificazione generale, con le informazioni relative alle aree a pascolo, ai cespuglieti e arbusteti, le colture, i frutteti, uliveti e vigneti.

Il secondo dato, invece, non contiene alcuna informazione utile e infine manca il dato relativo alle alberature.

Come per il caso studio Bari CC5, anche in questo caso i dati sopra descritti non hanno una copertura totale della superficie del comune e sono privi dell'informazione relativa all'anno di produzione e alla scala di acquisizione.

Nel caso dei dati di OpenStreetMap, per il test relativo al bacino di utenza delle scuole, per il caso studio Bitonto MC5 sono stati riscontrati i dati *Pois\_a\_free* e *Buildings\_a\_free* nei quali però è contenuta la sola classe “*school*” ma grazie all'informazione relativa al nome è stato possibile estrapolarne le tipologie, sono presenti solo una scuola primaria e tre scuole secondarie di I e II grado.

Anche in questo caso il dato *Buildings\_a\_free* mostra un maggior dettaglio nel disegno.

Nel caso dei dati ufficiali, per il secondo test, per il caso studio non è stato possibile effettuare il test poiché la regione non fornisce il dato relativo alle scuole.

Nel caso dei dati di OpenStreetMap, per il test relativo alla carta turistica, il caso studio Bitonto MC5 contiene meno dati rispetto al caso studio precedente ma fornisce più informazioni rispetto ai dati ufficiali, come si vedrà di seguito.

Sono stati utilizzati gli stessi dati del caso studio Bari CC5 dai quali sono state estrapolate le classi relative all'arredo urbano, in questo caso sono presenti solo le informazioni relative alle fontanelle per le quali però sono presenti solo 7 elementi; sono presenti i dati relativi ai parchi e ai giardini, alcune attività commerciali; i dati inerenti alle attività culturali e archeologiche, ai luoghi di culto, le attività ricreative e anche i dati relativi alla ristorazione sebbene siano pochi rispetto alle entità reali; inoltre sono presenti le informazioni che riguardano i servizi, i trasporti, per i quali sono indicate anche in questo caso le fermate degli autobus, che contano però solo 10 elementi, informazione che manca nei dati ufficiali, e le stazioni di rifornimento del carburante, i taxi, i parcheggi classificati per tipologie e le stazioni. E infine il dato relativo alla viabilità che, anche in questo caso contiene una classificazione molto dettagliata delle diverse tipologie e cosa importante da sottolineare, manca nei dati ufficiali.

Nel caso dei dati ufficiali, sono stati utilizzati i dati relativi alle strade a valenza paesaggistica, di cui si ha l'informazione del percorso di appartenenza; il dato inerente alle aree destinate ai servizi; il dato lineare *"tratti\_sentieri"* il quale non ha una classificazione, ma contiene le informazioni relative alla lunghezza del percorso, alla larghezza media, alla tipologia del tracciato e del fondo, per queste due ultime informazioni però sono assegnati solo dei codici, i quali però non hanno un riferimento letterale.

Un altro dato areale utilizzato nell'analisi è relativo ai siti storici culturali, di cui si ha classificazione abbastanza dettagliata, sono infatti presenti le classi *"base missilistica"*, *"chiesa"*, *"giardino"*, *"jazzo"*, (un recinto per pecore di uso comune nel territorio della Murgia e del Gargano), *"masseria"*, *"masseria jazzo"*, *"villa"* e *"vincolo architettonico"*.  
Manca il dato relativo alla viabilità.

Anche in questo caso sono ignote le informazioni relative all'anno di produzione e alla scala di acquisizione.

## PC5 CELLAMARE

Nel caso dei dati di OpenStreetMap, per il test relativo alla percentuale delle aree verdi, per il caso studio Cellamare PC5 è presente solo un dato, relativo al parco urbano del comune. Non figurano altri dati e manca anche il dato puntuale delle alberature.

Nel caso dei dati ufficiali, per il caso studio Cellamare PC5 non è stato possibile effettuare il test poiché non vi sono dati relativi alle aree verdi e alle alberature.

Nel caso dei dati di OpenStreetMap, il test relativo al bacino di utenza delle scuole, per il caso studio Cellamare PC5 non sono presenti dati utili all'analisi.

Nel caso dei dati ufficiali, anche per il secondo test, per il caso studio Cellamare PC5, come per il caso studio Bitonto PC5, non è stato possibile effettuare il test poiché la regione non fornisce il dato relativo alle scuole.

Nel caso dei dati di OpenStreetMap, per il test relativo alla carta turistica, il caso studio Cellamare PC5 contiene pochi dati ma, come nel caso precedente, fornisce più informazioni rispetto ai dati ufficiali.

In questo caso si hanno meno dati a disposizione: *Pois\_free*, *Pois\_a\_free*, *Pofw\_a\_free*, *Buildings\_a\_free*, *Traffic\_a\_free* e *Roads\_free*.

Mancano le classi relative all'arredo urbano, figurano solo un *"guesthouse"*, un ristorante, un castello, un parco, le chiese, alcune piscine e solo due parcheggi; mancano i dati relativi ai trasporti e i servizi. Il dato relativo alla viabilità in questo caso contiene una

classificazione meno dettagliata ma l'informazione può essere utile in quanto nei dati ufficiali non è presente.

Nel caso dei dati ufficiali, sono solo due i dati che si hanno a disposizione, sono presenti infatti solo il dato lineare delle strade a valenza paesaggistica che contiene l'informazione relativa al percorso di appartenenza e il dato relativo agli insediamenti storico culturali in cui è presente la categoria "*masseria*", di cui si ha un solo elemento. Anche in questo caso manca il dato relativo alla viabilità e sono ignote le informazioni relative all'anno di produzione del dato e della scala di acquisizione.

Si può definire il caso studio peggiore tra quelli considerati sia dal punto di vista dei dati geografici volontari sia per i dati ufficiali.

## 11. Area 6 Potenza

L'Area 6 mostra una rilevante differenza rispetto alle Aree viste precedentemente in merito ai dati di OpenStreetMap.

Anche in questo caso vi sono meno dati disponibili, non solo per i casi studio dei comuni medio e piccolo ma anche per il comune capoluogo.

Lo stesso avviene però per i dati ufficiali, se si considerano i dati utili alla valutazione dei servizi, in quanto il geoportale regionale, unico disponibile, fornisce pochi dati in merito.

Di seguito sono presentati i dati di OpenStreetMap ed i dati ufficiali, utilizzati per i diversi casi studio di Potenza CC6, di Melfi

MC6 e Bella PC6 nell'analisi dei tre test effettuati. Per ogni test sono presentati i dati disponibili, analizzando prima i dati VGI e poi i dati ufficiali.



### POTENZA CC6

Nel caso dei dati di OpenStreetMap, per il test relativo alla percentuale delle aree verdi, il caso studio Potenza CC6 mostra una scarsa copertura poiché sono pochi i dati che si hanno a disposizione.

Sono stati utilizzati i medesimi dati dei casi studio precedenti: *Landuse\_a\_free* e *Natural\_free*.

Sebbene siano presenti le classi relative alle aree verdi urbane, alle colture agricole ai boschi e ai parchi naturali, i dati mostrano una discreta copertura solo per le aree verdi e i boschi, mentre le altre forniscono pochissimi dati.

E' presente il dato puntuale delle alberature ma sono pochi gli elementi inseriti, 182.

Nel caso dei dati ufficiali, sono disponibili solo i dati del geoportale regionale, relativi alle aree verdi urbane, alle aree boschive, alle colture agricole, ai pascoli e incolti; la regione fornisce anche il dato puntuale delle alberature.

Il dato delle aree verdi contiene una classificazione generale in cui compaiono le classi "aiuola", "alberi" e "giardino non qualificato".

Per il dato relativo ai boschi, invece, vi è una specificazione solo per i boschi, in base alle tipologie di essenze, come accade anche per altri casi studio visti precedentemente. Le colture agricole sono classificate a seconda della tipologia a cui fanno riferimento: “*agrumeti*”, “*frutteti*”, “*orti*”, “*seminativi*”, “*uliveti*” e “*vigneti*”.

Il dato relativo ai pascoli e incolti, invece, ha una classificazione generale per gli incolti e una specificazione per il “*pascolo cespugliato*”.

Il dato puntuale delle alberature, sebbene sia presente per tutti i casi studio dell’ Area 6, non contiene alcuna informazione.

I dati sono stati prodotti nel 2015, per nessuno di essi però è indicata la scala di acquisizione.

Nel caso dei dati di OpenStreetMap, per il test relativo bacino di utenza delle scuole, per il caso studio Potenza CC6 sono stati utilizzati i dati: *Pois\_free*, *Pois\_a\_free* e *Buildings\_a\_free*; la classe relativa alle scuole di infanzia compare solo nel dato puntuale *Pois\_free* mentre sono presenti le classi “*school*”, dalla quale, grazie al nome per alcuni casi, è stato possibile estrapolare le scuole primarie e secondarie di I e II grado, e la classe “*university*”.

Anche in questo caso il dato *Buildings\_a\_free* ha un maggiore dettaglio nel disegno.

Nel caso dei dati ufficiali, poiché non vi è un dato specifico per le scuole, dal dato “*unità\_insediativa*” sono state estrapolate le classi relative ai vari gradi di istruzione; come per il caso studio Bari CC5, le varie tipologie di ordine e grado fanno ancora riferimento alle vecchie denominazioni, *scuola materna*, *scuola elementare*, *scuola elementare-media* e *scuola superiore*; tra le classi vi è anche un dato “*NON CONOSCIUTO*”, inoltre il seguente caso studio è il secondo ad avere anche il dato delle università oltre al caso studio Torino CC1.

Anche in questo caso non si ha l’informazione relativa alla scala di acquisizione e il dato risale al 2015.

Nel caso dei dati di OpenStreetMap, per il test relativo alla carta turistica, per il caso studio Potenza CC6 sono stati riscontrati meno dati rispetto ai casi studio della stessa scala.

Sono stati utilizzati gli stessi dati dei casi precedenti: “*Pois\_free*”, “*Pois\_a\_free*”, “*Pofw\_free*”, “*Pofw\_a\_free*”, “*Buildings\_a\_free*”, “*Transport\_free*”, “*Transport\_a\_free*”, “*Traffic\_free*”, “*Traffic\_a\_free*” e “*Roads\_free*”.

Dai dati sono state estrapolate le classi relative all’arredo urbano, anche in questo caso sono presenti le informazioni relative alle fontanelle e alle panchine, ma sono pochi gli elementi riscontrati e manca il dato dei cestini; sono presenti i dati relativi ai parchi e ai

giardini, alle attività commerciali distinte per tipologie; i dati inerenti alle attività culturali e archeologiche, ai luoghi di culto, le attività ricreative e anche i dati relativi alla ristorazione; inoltre sono presenti le informazioni inerenti ai servizi, i trasporti, per i quali sono indicate anche in questo caso le fermate degli autobus, che contano 328 elementi, informazione, che però anche in questo caso manca nei dati ufficiali; le stazioni di rifornimento del carburante, i parcheggi e le stazioni. E infine il dato relativo alla viabilità che, anche in questo caso contiene una classificazione molto dettagliata delle diverse tipologie e mostra un'ottima copertura.

Nel caso dei dati ufficiali, sono stati presi in esame i dati relativi alle aree a servizio aeroportuale, in cui compare la classe *“eliporto”*; le aree a servizio ferroviario e le aree a servizio stradale: quest'ultimo dato contiene l'informazione relativa ai parcheggi e alle stazioni di rifornimento, ciò rende questo, l'unico caso studio che, tra i dati ufficiali, presenta il dato relativo alle stazioni del carburante.

Il dato relativo agli edifici fornisce le classi *“campanile”*, *“castello”*, *“chiesa”* e *“palazzetto dello sport”*.

Per l'analisi sono stati inoltre considerati i dati delle aree verdi, sopra descritte, i dati delle attrezzature sportive, di queste si ha una classificazione molto dettagliata, vi è infatti una distinzione tra le varie tipologie di sport e sono indicate persino le gradinate dei campi sportivi.

Il dato relativo all'arredo urbano contiene solo le classi relative alle fontane ed ai monumenti; dal dato *“unità\_insediativa”*, è stato possibile estrapolare le informazioni relative alle aree commerciali, alle strutture ospedaliere, e alle strutture ricreative e sportive.

Infine l'ultimo dato utile è quello della viabilità, il quale contiene una classificazione abbastanza dettagliata in base alle tipologie e inoltre fornisce una distinzione tra le aree di traffico: *“area a traffico non strutturato in area di pertinenza”*, *“di area a traffico strutturato – di incrocio”*, *“di area a traffico strutturato – di piazza”* e *“di area a traffico strutturato – di rotatoria”*.

Anche i suddetti dati sono stati prodotti nel 2015 e per gli stessi non è indicata la scala di acquisizione.

## MELFI MC6

Nel caso dei dati di OpenStreetMap, per il test relativo alla percentuale delle aree verdi, per il caso studio Melfi MC6 è stato utilizzato solo il dato *Landuse\_a\_free* poiché manca il dato puntuale relativo alle alberature.

Sono presenti le classi relative alle aree verdi urbane e alle colture agricole ma in questo caso vi sono pochissimi dati in merito. L'unica classe di cui si ha una buona copertura è quella relativa ai boschi.

Nel caso dei dati ufficiali, sono stati utilizzati gli stessi dati del caso studio Potenza CC6, in quanto sono dati forniti dal geoportale regionale, per cui non vi è alcuna differenza tra i casi studio.

Nel caso dei dati di OpenStreetMap, per il test relativo bacino di utenza delle scuole, per il caso studio Melfi MC6 è presente solo il dato *Pois\_a\_free* il quale contiene solo la classe "school", ma grazie all'informazione relativa al nome, anche in questo caso è stato possibile estrapolare la relativa tipologia; l'unico dato disponibile fa riferimento ad una scuola primaria, il che rende l'informazione incompleta in quanto, come si vedrà di seguito, per i dati ufficiali, vi sono anche le scuole di infanzia e secondarie di I e II grado.

Nel caso dei dati ufficiali, sono stati utilizzati gli stessi dati del caso studio Potenza CC6, infatti non vi sono differenze nella metadattazione, manca solo il dato relativo alle università poiché si tratta di un comune più piccolo in cui nella realtà non è presente.

Nel caso dei dati di OpenStreetMap, per il test relativo alla carta turistica, per il caso studio Melfi MC6 vi sono meno informazioni rispetto ai casi studio precedenti, sebbene siano stati utilizzati gli stessi dati.

Sono state riscontrate le informazioni relative all'arredo urbano ma in questo caso è presente solo il dato delle fontanelle, di cui si hanno pochi elementi, 11, mancano le panchine e i cestini; sono presenti i dati inerenti alle attività commerciali, ai siti culturali, ai luoghi di culto, ricreativi e della ristorazione, ma sono molto pochi quelli a disposizione. Inoltre vi sono i dati relativi ai servizi, anche questi però pochi, e quelli relativi ai trasporti: per il seguente caso studio manca l'informazione relativa alle fermate del trasporto pubblico e sono pochi i dati dei parcheggi e dei distributori di carburante.

L'unico dato di cui si ha un'ottima copertura è il dato della viabilità, che come già detto, è molto dettagliato.

Nel caso dei dati ufficiali, sono stati utilizzati gli stessi dati del caso studio Potenza CC6, infatti, come per il test precedente, non vi sono differenze, manca solo il dato relativo alle aree a servizio aeroportuale.

Nel caso dei dati di OpenStreetMap, per il test relativo alla percentuale delle aree verdi, anche per il caso studio Bella PC6 è stato utilizzato solo il dato *Landuse\_a\_free* poiché manca il dato puntuale relativo alle alberature.

Manca il dato relativo alle aree verdi urbane e l'informazione inerente alle colture agricole, in questo caso, sebbene sia presente, si può definire inutile. L'unica classe di cui si ha una buona copertura, come per il caso studio Melfi MC6, è quella relativa ai boschi.

Nel caso dei dati ufficiali, sono stati utilizzati gli stessi dati del caso studio Potenza CC6, in quanto sono dati forniti dal geoportale regionale, per cui non vi è alcuna differenza tra i casi studio.

Nel caso dei dati di OpenStreetMap, per il test relativo al bacino di utenza delle scuole, per il caso studio Bella PC6 l'unico dato disponibile è *Buildings\_a\_free*, il quale però contiene un solo elemento nella classe "school" che fa riferimento ad una scuola primaria. In questo caso non vi è la stessa cura nel disegno.

Nel caso dei dati ufficiali, come per il caso precedente, sono stati utilizzati gli stessi dati del caso studio Potenza CC6, infatti non vi sono differenze nella metadatazione, ma l'unico dato disponibile è relativo alle scuole secondarie di I e II grado.

Nel caso dei dati di OpenStreetMap, per il test relativo alla carta turistica, per il caso studio Bella PC6 sono stati riscontrati solo i dati relativi ai trasporti e alla viabilità, *Transport\_free*, *Traffic\_a\_free* e *Roads\_free*.

Nei primi due sono presenti solo il dato puntuale della stazione ferroviaria e due parcheggi.

Solo per la viabilità, come nei casi studio precedenti, vi è una buona copertura.

Nel caso dei dati ufficiali, sono stati utilizzati gli stessi dati del caso studio Potenza CC6, infatti, come per il test precedente, non vi sono differenze nella metadatazione, manca solo il dato relativo alle aree a servizio aeroportuale.



## 12. Area 7 Reggio Calabria

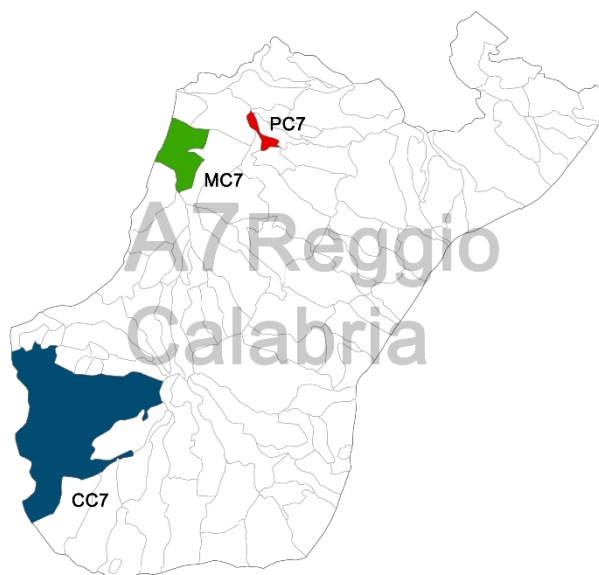
Anche l'Area 7 si discosta molto dalle prime Aree viste all'inizio.

Anche in questo caso, per i dati di OpenStreetMap, vi sono meno dati disponibili per tutti e tre i casi studio, se confrontati con i casi precedenti della stessa scala territoriale.

In merito ai dati ufficiali sono stati riscontrati dati utili solo per il tema della percentuale delle aree verdi, per il secondo inerente al bacino di utenza delle scuole i dati non sono disponibili e sono molto pochi quelli relativi ai servizi.

Di seguito sono presentati i dati di OpenStreetMap ed i dati ufficiali, utilizzati per i diversi casi studio di Reggio Calabria CC7, di Gioia Tauro MC6 e Melicucco PC7 nell'analisi dei tre test effettuati.

Per ogni test sono presentati i dati disponibili, analizzando prima i dati VGI e poi i dati ufficiali.



### REGGIO CALABRIA CC7

Nel caso dei dati di OpenStreetMap, per il test relativo alla percentuale delle aree verdi, per il caso studio Reggio Calabria CC7 sono stati utilizzati i dati *Landuse\_a\_free* e *Natural\_free*.

Nel seguente caso studio il dato areale contiene le classi relative alle aree verdi urbane, alle colture agricole e ai boschi; per i primi vi sono pochissimi dati in merito; l'unica classe di cui si ha una discreta copertura è quella relativa ai boschi.

Anche per il dato puntuale delle alberature sono pochi i dati, solo 900, ma poiché nei dati ufficiali manca, l'informazione può ritenersi utile.

Nel caso dei dati ufficiali, il geoportale regionale non ha un shp unico in cui sono presenti le diverse tipologie di boschi o le colture agricole ma fornisce singoli shapefile per ognuno di essi: "Agrumeti", "Aree\_colture\_agr\_spazi\_nat\_imp", "Aree\_pasc\_nat\_prat\_alta\_quota", "Aree\_veg\_arbo\_arbu\_evoluz", "Aree\_verdi\_urb", "Bosc\_mist\_conif\_latif", "Boschi\_conifere", "Boschi\_latifoglie", "Frutteti\_frutti\_min",

“*Oliveti*”, “*Oliveti\_misti\_agrumeti*”, “*Oliveti\_misti\_vigneti*”, “*Seminativi\_aree\_irrigue*”, “*Seminativi\_aree\_non\_irrigue*” e “*Vigneti*”. Per ognuno di questi le informazioni non sono molto utili in quanto sono presenti dei codici ai quali ne corrispondono altri e non c’è alcuna descrizione letterale.

Nel seguente caso studio manca il dato relativo alle alberature.

I dati sopra elencati sono stati prodotti nel 2014 e per gli stessi non è indicata la scala di acquisizione.

Nel caso dei dati di OpenStreetMap, per il test relativo al bacino di utenza delle scuole, per il caso studio Reggio Calabria CC7 sono stati utilizzati i dati *Pois\_free*, *Pois\_a\_free* e *Buildings\_a\_free*; dei primi due si hanno solo le classi “*kindergarten*” e “*school*”, mentre per il terzo compare anche la classe “*university*”.

Come avvenuto nei casi studio precedenti, anche per Reggio Calabria CC7, nel caso del dato generale delle scuole, grazie all’informazione relativa al nome, è stato possibile estrarre le varie tipologie, si trovano infatti le scuole di infanzia, le scuole primarie, le scuole secondarie di I e II grado e le università.

Anche in questo caso per il dato *Buildings\_a\_free* vi è un maggiore dettaglio nel disegno. Il dato può ritenersi molto utile poiché, come verrà descritto di seguito, manca nei dati ufficiali.

Nel caso dei dati ufficiali, non è stato possibile effettuare il test poiché né la regione, né la città metropolitana e né il comune forniscono il dato relativo alle scuole.

Nel caso dei dati di OpenStreetMap, per il test relativo alla carta turistica, per il caso studio Reggio Calabria CC7, come per il caso studio Potenza CC6, sono stati riscontrati meno dati rispetto ai casi studio della stessa scala.

I dati utilizzati sono gli stessi dei casi precedenti: “*Pois\_free*”, “*Pois\_a\_free*”, “*Pofw\_free*”, “*Pofw\_a\_free*”, “*Buildings\_a\_free*”, “*Transport\_free*”, “*Transport\_a\_free*”, “*Traffic\_free*”, “*Traffic\_a\_free*” e “*Roads\_free*”.

Sono presenti i dati relativi all’arredo urbano, anche in questo caso vi sono le informazioni relative alle fontanelle, alle panchine e ai cestini, ma sono stati riscontrati pochi elementi rispetto agli altri casi studio, infatti vi sono solo 7 “*bench*”, 17 “*drinking water*” e solo un “*waste\_basket*”. Inoltre sono presenti i dati relativi ai parchi e ai giardini, alle attività commerciali distinte per tipologie; delle attività culturali e archeologiche, i luoghi di culto, le attività ricreative e anche i dati delle attività di ristorazione; i servizi, le informazioni relative ai trasporti, per i quali sono indicate anche in questo caso le fermate degli autobus, che contano 1469 elementi, informazione che si può ritenere completa ed interessante, poiché manca nei dati ufficiali; le stazioni di rifornimento del carburante, i

parcheggi e le stazioni. E infine il dato relativo alla viabilità che, anche in questo caso contiene una classificazione molto dettagliata delle diverse tipologie e mostra una copertura migliore rispetto ai dati ufficiali.

Nel caso dei dati ufficiali la regione fornisce i seguenti dati utili al test: il dato puntuale del servizio aeroportuale, il dato delle aree ricreative e sportive, delle aree verdi, dei monumenti e dei siti archeologici, dei parchi nazionali e dei siti di interesse comunitari e nazionali ed infine il dato relativo alle spiagge. Per ognuno di essi però non sono presenti informazioni utili, non vi è neppure una classificazione delle tipologie ma è indicato solo il dato della superficie. Lo stesso accade per il dato relativo alla viabilità per il quale non vi è neppure una classificazione in merito alle varie tipologie di strade.

I dati della città metropolitana, invece, sono più dettagliati: per il dato relativo alle aree archeologiche sono indicate le tipologie di vincolo, diretto o indiretto, in alcuni casi anche delle indicazioni sulla tipologia dell'oggetto, le particelle catastali e la categoria di appartenenza delle aree archeologiche, *"palesositi"*, *"patrimonio greco-romano"* e *"patrimonio medievale"*, e inoltre sono indicate le date di scoperta dell'oggetto e la superficie relativa.

Anche il dato *"polarità\_2"* è molto dettagliato, sono indicate le informazioni relative alla località, le particelle catastali, la destinazione d'uso all'origine del bene e l'uso attuale, inoltre la categoria e la macro categoria di appartenenza del bene, *"Architettura bizantina"*, *"Architettura civile"*, *"Architettura del lavoro"*, *"Architettura della divulgazione"*, *"Architettura difensiva"*, *"Architettura religiosa"*, *"Villa, parco o giardino di interesse storico"*.

I dati del comune, utilizzati nell'analisi sono i *"beni\_archeologici"* e gli *"edifici"*; per i primi vi è semplicemente una descrizione generale, mentre dal secondo dato sono state estrapolate le classi ritenute utili, *"Aerostazione"*, *"Chiesa o luogo di culto"*, *"Complessi sportivi coperti"*, *"Ospedale"*, *"Stazione ferroviaria"*.

I dati del geoportale regionale sono stati prodotti tra il 2014 e il 2015; per i dati della città metropolitana e del comune, l'informazione relativa all'anno di produzione non è nota; e per tutti la scala di acquisizione non è indicata.

## GIOIA TAURO MC7

Nel caso dei dati di OpenStreetMap, per il test relativo alla percentuale delle aree verdi, per il caso studio Gioia Tauro MC7 è stato utilizzato solo il dato *Landuse\_a\_free* poiché manca il dato relativo alle alberature.

Sono presenti i dati relativi alle aree verdi, ma in questo caso compare solo la classe *"grass"* e i dati inerenti alle colture agricole, i frutteti e i boschi. Nel caso dei dati *"farm"* e

“orchard”, si ha una copertura maggiore rispetto alla superficie reale, infatti rispetto ai dati ufficiali, nei quali è presente il dato degli oliveti, questi, nel seguente caso sono indicati come frutteti o “farm”.

Nel caso dei dati ufficiali, sono stati utilizzati i medesimi dati del caso studio Reggio Calabria CC7 e anche in questo caso manca il dato relativo alle alberature.

Nel caso dei dati di OpenStreetMap, per il tema relativo al bacino di utenza delle scuole, per il caso studio Gioia Tauro MC7 non è stato possibile effettuare il test poiché mancano i dati utili all'analisi.

Anche con i dati ufficiali, per il seguente caso studio non è stato possibile effettuare il test poiché, come già detto, né la regione, né la città metropolitana forniscono il dato relativo alle scuole.

Nel caso dei dati di OpenStreetMap, per il test relativo alla carta turistica, il caso studio Gioia Tauro MC7 contiene più dati rispetto ai dati ufficiali.

Nel seguente caso studio manca il dato relativo all'arredo urbano, ma sono presenti le informazioni relative ai parchi e giardini, alle attività commerciali, ai luoghi di culto, di attività ricreative e di ristorazione, sebbene i dati siano molto limitati; lo stesso vale per i dati relativi ai servizi e i trasporti, in merito a questi ultimi sono presenti solo 2 fermate del trasporto pubblico, la stazione ferroviaria, il terminal degli autobus, 4 distributori di carburante e pochi parcheggi.

Solo il dato lineare relativo alla viabilità risulta essere completo, infatti ha una copertura maggiore e fornisce più informazioni rispetto ai dati ufficiali.

Nel caso dei dati ufficiali, per il seguente caso studio è stato possibile utilizzare solo i dati relativi alle aree ricreative e sportive, alle aree verdi urbane e alla viabilità; e come già spiegato, nessuno di essi fornisce alcuna informazione specifica.

Il dato della viabilità è stato prodotto nel 2015 mentre gli altri due risalgono al 2014; per nessuno di essi è indicata la scala di acquisizione.

## **MELICUCCO PC7**

Nel caso dei dati di OpenStreetMap, per il test relativo alla percentuale delle aree verdi, per il caso studio Melicucco PC7, vi è una discreta copertura, maggiore rispetto ad alcuni casi studio dello stesso livello territoriale.

Anche in questo caso è stato utilizzato solo il dato *Landuse\_a\_free* poiché manca il dato puntuale delle alberature.

Sono presenti i dati relativi alle aree verdi urbane, alle aree agricole, prati, frutteti, vigneti e boschi, sebbene questi in alcuni casi non corrispondono ai dati ufficiali.

Nel caso dei dati ufficiali, sono stati utilizzati i medesimi dati dei casi studio Reggio Calabria CC7 e Gioia Tauro MC7, anche in questo caso manca il dato relativo alle alberature.

Nel caso dei dati di OpenStreetMap, per il test relativo al bacino di utenza delle scuole, per il caso studio Melicucco PC7 è stato utilizzato solo il dato *Pois\_a\_free*, il quale contiene le classi *“kindergarten”* e *“school”*. In merito a quest’ultima, anche in questo caso, grazie all’informazione relativa al nome, è stato possibile estrapolare le varie tipologie; sono state riscontrate le scuole di infanzia, le scuole primarie e le scuole secondarie di I e II grado.

Nel caso dei dati ufficiali, anche per il seguente caso studio non è stato possibile effettuare il test poiché, come già detto, né la regione, né la città metropolitana forniscono il dato relativo alle scuole.

Nel caso dei dati di OpenStreetMap, per il test relativo alla carta turistica, anche il caso studio Melicucco PC7 contiene più dati rispetto ai dati ufficiali.

Nel seguente caso studio manca il dato relativo all’arredo urbano, ma è presente il dato relativo ai parchi e giardini, il quale risulta molto più completo del dato ufficiali; i luoghi di culto, la sede della polizia e lo stadio; in merito ai trasporti sono presenti solo 2 parcheggi. Solo il dato lineare relativo alla viabilità risulta essere completo, infatti, come nel caso studio precedente, ha una copertura maggiore e fornisce più informazioni rispetto ai dati ufficiali.

Nel caso dei dati ufficiali, per il seguente caso studio è stato possibile utilizzare, come per il caso precedente Gioia Tauro MC7, solo i dati relativi alle aree ricreative e sportive, alle aree verdi urbane e alla viabilità; e come già spiegato, nessuno di essi fornisce alcuna informazione specifica.

Anche in questo caso il dato della viabilità è stato prodotto nel 2015 mentre gli altri due risalgono al 2014; per nessuno di essi è indicata la scala di acquisizione.



## 13. Risultati

### 13.1. Matrici di confronto dei casi studio

Al fine di fare una valutazione generale tra i vari casi studio, sono state realizzate delle matrici semaforiche, per ogni tema considerato, e relative alle fonti geografiche volontarie e alle fonti ufficiali.

Sono state considerate le stesse caratteristiche:

- il livello di completezza;
- l'accuratezza delle geometrie;
- l'accuratezza temporale.

Per ognuna di esse è stata assegnata una scala di valori semaforica, rosso, giallo e verde.

Per il livello di completezza è stato assegnato:

-  1 quando il caso studio presenta pochi dati utili all'analisi;
-  2 quando il caso studio contiene dati utili all'analisi ma mancano delle informazioni;
-  3 quando il caso studio risulta dotato di tutti i dati utili all'analisi.

Per il livello di accuratezza delle geometrie è stato assegnato:

-  1 quando per il caso studio si hanno solo dati puntuali;
-  2 quando il caso studio contiene pochi dati areali;
-  3 quando per il caso studio vi sono molti dati areali;

Per il livello di accuratezza temporale è stato assegnato:

-  1 quando per il caso studio vi sono solo dati che risalgono al periodo precedente al 2010;
-  2 quando per il caso studio sono disponibili dati che fanno riferimento al periodo compreso tra il 2011 e il 2014;
-  3 quando per il caso studio sono presenti dati prodotti nel periodo compreso tra il 2015 ed oggi.

Di seguito sono presentate le matrici di sintesi, distinte per ogni tema e relative ai dati di OpenStreetMap ed ai dati ufficiali.

| MATRICE DI CONFRONTO DEI CASI STUDIO TEMA 1 |             |                             |                       |
|---------------------------------------------|-------------|-----------------------------|-----------------------|
| CASI STUDIO                                 | COMPLETEZZA | ACCURATEZZA DELLE GEOMETRIE | ACCURATEZZA TEMPORALE |
| TORINO CC1                                  | 3           | 3                           | 3                     |
| MONCALIERI MC1                              | 2           | 2                           | 3                     |
| LANZO TORINESE PC1                          | 2           | 2                           | 3                     |
| MILANO CC2                                  | 3           | 3                           | 3                     |
| RHO MC2                                     | 2           | 2                           | 3                     |
| CERRO AL LAMBRO PC2                         | 2           | 2                           | 3                     |
| BOLOGNA CC3                                 | 3           | 3                           | 3                     |
| IMOLA MC3                                   | 3           | 2                           | 3                     |
| GALLIERA PC3                                | 3           | 2                           | 3                     |
| ROMA CC4                                    | 3           | 3                           | 3                     |
| CIVITAVECCHIA MC4                           | 2           | 2                           | 3                     |
| SANT ANGELO ROMANO PC4                      | 2           | 2                           | 3                     |
| BARI CC5                                    | 2           | 2                           | 3                     |
| BITONTO MC5                                 | 2           | 2                           | 3                     |
| CELLAMARE PC5                               | 1           | 2                           | 3                     |
| POTENZA CC6                                 | 2           | 2                           | 3                     |
| MELFI MC6                                   | 2           | 2                           | 3                     |
| BELLA PC6                                   | 2           | 2                           | 3                     |
| REGGIO CALABRIA CC7                         | 2           | 2                           | 3                     |
| GIOIA TAURO MC7                             | 2           | 2                           | 3                     |
| MELICUCCO PC7                               | 2           | 2                           | 3                     |

Come si può notare dalla matrice, per l'analisi del tema 1 relativo alla percentuale delle aree verdi di OpenStreetMap, i casi studio migliori sono i comuni capoluoghi delle prime Aree analizzate, ossia, Torino CC1, Milano CC2, Bologna CC3 e Roma CC4, poiché mostrano un'ottima copertura e contengono molti dati utili all'analisi; questi sono relativi alle aree verdi urbane, per le quali vi è un dato molto interessante che mostra un disegno molto dettagliato; i dati inerenti alle colture agricole, i prati, i boschi, i vigneti e nei casi in cui vi sono, anche il dato relativo alle riserve naturali. Oltre ai dati areali, OpenStreetMap fornisce anche il dato puntuale delle alberature.

Oltre ai casi sopra descritti, risultano essere molto completi, anche i casi studio Imola MC4 e Galliera PC4 poiché contengono più dati utili rispetto ai dati ufficiali, infatti per questi ultimi mancano i dati relativi alle colture agricole.

I casi studio del medio e del piccolo comune dell'Area 1 Torino, risultano avere una copertura minore, ma i dati possono ritenersi utili; inoltre anche per questi è presente il dato puntuale delle alberature, sebbene questo abbia dei limiti, in quanto sono pochi gli elementi presenti, l'informazione può ritenersi utile poiché manca nei dati ufficiali.

Anche per i casi studio Rho MC2 e Cerro al Lambro PC2 si ha una copertura minore rispetto ai dati ufficiali; anche per questi è presente il dato puntuale delle alberature ma si può definire inutile poiché è presente nei dati ufficiali.

Lo stesso accade per i casi studio del medio e del piccolo comune dell'Area 4 Roma. A differenza dei comuni capoluogo sopra citati, i casi studio Bari CC5, Potenza CC6 e Reggio Calabria CC7, contengono meno dati ed hanno anche una copertura minore rispetto ad essi.

Il caso studio Bitonto MC5 contiene pochi dati rispetto ai comuni della stessa scala di riferimento mentre il comune piccolo Cellamare PC5 risulta essere il caso peggiore poiché contiene solo un dato relativo al parco urbano, ma è importante sottolineare che nei dati ufficiali non vi è nessun tipo di dato in merito.

Anche i casi studio del medio e del piccolo comune dell'Area 6 Potenza hanno meno dati a disposizione, stupiscono, invece, i casi studio Gioia Tauro MC7 e Melicucco PC7 per i quali c'è una buona copertura.

In merito all'accuratezza delle geometrie, i dati hanno un dettaglio tale da poter essere utilizzati solo ad una scala territoriale, l'unica eccezione è il dato "*grass*", sopra citato, che, come detto prima, mostra un disegno molto dettagliato.

Relativamente all'accuratezza temporale, i dati di OpenStreetMap sono tutti molto recenti, per molti di essi si ha un aggiornamento che avviene quasi quotidianamente.

| MATRICE DI CONFRONTO DEI CASI STUDIO TEMA 1 DATI UFFICIALI |             |                             |                       |
|------------------------------------------------------------|-------------|-----------------------------|-----------------------|
| CASI STUDIO                                                | COMPLETEZZA | ACCURATEZZA DELLE GEOMETRIE | ACCURATEZZA TEMPORALE |
| TORINO CC1                                                 | 3           | 2                           | 3                     |
| MONCALIERI MC1                                             | 2           | 2                           | 2                     |
| LANZO TORINESE PC1                                         | 2           | 2                           | 2                     |
| MILANO CC2                                                 | 3           | 3                           | 2                     |
| RHO MC2                                                    | 3           | 3                           | 2                     |
| CERRO AL LAMBRO PC2                                        | 2           | 3                           | 2                     |
| BOLOGNA CC3                                                | 2           | 2                           | 3                     |
| IMOLA MC3                                                  | 2           | 2                           | 3                     |
| GALLIERA PC3                                               | 2           | 2                           | 3                     |
| ROMA CC4                                                   | 2           | 2                           | 1                     |
| CIVITAVECCHIA MC4                                          | 2           | 2                           | 1                     |
| SANT ANGELO ROMANO PC4                                     | 2           | 2                           | 1                     |
| BARI CC5                                                   | 2           | 2                           | 2                     |
| BITONTO MC5                                                | 1           | 1                           | n/d                   |
| CELLAMARE PC5                                              | n/d         | n/d                         | n/d                   |
| POTENZA CC6                                                | 2           | 2                           | 3                     |
| MELFI MC6                                                  | 2           | 2                           | 3                     |
| BELLA PC6                                                  | 2           | 2                           | 3                     |
| REGGIO CALABRIA CC7                                        | 2           | 2                           | 2                     |
| GIOIA TAURO MC7                                            | 2           | 2                           | 2                     |
| MELICUCCO PC7                                              | 2           | 2                           | 2                     |

Nel caso dei dati ufficiali, per l'analisi del tema 1 relativo alla percentuale delle aree verdi, per il caso studio Torino CC1, in merito ai dati delle aree verdi urbane e alle alberature, sono stati utilizzati i dati del geoportale comunale poiché il dato delle aree verdi del BDTRE non fornisce nessuna informazione e inoltre il geoportale regionale non contiene il dato delle alberature. Il dato delle aree verdi ha una descrizione molto dettagliata e quello relativo alle alberature contiene molte informazioni utili, dalle specie, alle dimensioni, alla pavimentazione e all'età, si tratta del dato più completo rispetto a tutti i casi studio; è inoltre importante sottolineare che quest'ultimo è stato aggiornato il 31/03/2018.

In merito all'accuratezza delle geometrie i dati non sono molto dettagliati.

Per i casi studio Moncalieri MC1 e Lanzo Torinese PC1 sono stati utilizzati i dati del BDTRE i quali hanno una classificazione generale e, come detto prima, manca il dato delle alberature. I dati non sono molto dettagliati nelle geometrie e risalgono al 2014.

I casi studio Milano CC2 e Rho MC2, in merito ai dati relativi all'uso del suolo agricolo e forestale hanno una descrizione molto dettagliata, mentre i dati inerenti alle aree verdi

urbane, nel disegno risultano molto dettagliati. Anche per essi vi è il dato puntuale delle alberature ma non fornisce alcuna informazione. Per il caso studio Cerro al Lambro PC2 manca il dato relativo all'uso del suolo agricolo e forestale. Relativamente all'accuratezza temporale i dati fanno riferimento al 2012 e al 2015.

Gli altri casi studio, invece, sebbene contengano dati utili, hanno informazioni meno dettagliate. Nel caso dei comuni dell'Area 3 Bologna, sono presenti solo i dati delle aree verdi urbane, dei boschi e delle formazioni arbustive, mancano i dati relativi alle colture agricole. Il dato delle alberature è presente solo per i casi studio Bologna CC3 e Imola MC3. Per il caso studio Bologna CC3, per le aree verdi è stato utilizzato il dato del geoportale comunale poiché risulta più dettagliato. In merito all'accuratezza delle geometrie i dati non sono molto dettagliati nel disegno, ma sono recenti poiché fanno riferimento al 2015 e al 2017.

Anche per i casi studio dell'Area 4 Roma i dati sono molto generalizzati, solo per il dato puntuale delle alberature vi è una specificazione ma non fornisce altre informazioni. I dati non sono molto dettagliati nella geometria e sono i più datati tra tutti i casi studio, risalgono infatti al 2002.

Il caso studio Bari CC5, in merito all'uso del suolo, contiene una classificazione molto dettagliata, mentre per il dato delle formazioni arbustive e delle aree verdi non contiene alcuna informazione. Manca il dato delle alberature ed è ignota l'informazione relativa all'anno di produzione del dato. Anche in questo caso, per quanto concerne le geometrie, i dati non sono dettagliati.

Il caso peggiore tra tutti è il caso studio Bitonto MC5 poiché contiene pochi dati, i quali non hanno neppure una copertura totale della superficie comunale.

Nel caso dei dati ufficiali non si hanno dati per il caso studio Cellamare PC5.

Per i casi studio dell'Area 6 Potenza, sebbene ci siano i dati delle aree verdi urbane, dei boschi, delle colture agricole e dei seminativi, oltre al dato puntuale delle alberature, questi hanno una classificazione generale e il dato puntuale non contiene alcuna informazione. I suddetti dati non sono molto dettagliati dal punto di vista delle geometrie e fanno riferimento all'anno 2015.

Infine, anche i casi studio dell'Area 7 Reggio Calabria hanno una classificazione generale in merito alle aree verdi urbane, alle colture agricole, sebbene distinte per specie, e ai boschi; manca il dato delle alberature. Anche in questo caso i dati non sono molto dettagliati geometricamente e fanno riferimento all'anno 2014.

| MATRICE DI CONFRONTO DEI CASI STUDIO TEMA 2 OPENSTREETMAP |             |                             |                       |
|-----------------------------------------------------------|-------------|-----------------------------|-----------------------|
| CASI STUDIO                                               | COMPLETEZZA | ACCURATEZZA DELLE GEOMETRIE | ACCURATEZZA TEMPORALE |
| TORINO CC1                                                | 3           | 3                           | 3                     |
| MONCALIERI MC1                                            | 3           | 2                           | 3                     |
| LANZO TORINESE PC1                                        | 2           | 2                           | 3                     |
| MILANO CC2                                                | 3           | 3                           | 3                     |
| RHO MC2                                                   | 3           | 2                           | 3                     |
| CERRO AL LAMBRO PC2                                       | 1           | 2                           | 3                     |
| BOLOGNA CC3                                               | 3           | 3                           | 3                     |
| IMOLA MC3                                                 | 3           | 2                           | 3                     |
| GALLIERA PC3                                              | 1           | 1                           | 3                     |
| ROMA CC4                                                  | 3           | 3                           | 3                     |
| CIVITAVECCHIA MC4                                         | 3           | 2                           | 3                     |
| SANT ANGELO ROMANO PC4                                    | 1           | 1                           | 3                     |
| BARI CC5                                                  | 3           | 2                           | 3                     |
| BITONTO MC5                                               | 2           | 2                           | 3                     |
| CELLAMARE PC5                                             | n/d         | n/d                         | n/d                   |
| POTENZA CC6                                               | 3           | 2                           | 3                     |
| MELFI MC6                                                 | 2           | 2                           | 3                     |
| BELLA PC6                                                 | 2           | 2                           | 3                     |
| REGGIO CALABRIA CC7                                       | 3           | 2                           | 3                     |
| GIOIA TAURO MC7                                           | n/d         | n/d                         | n/d                   |
| MELICUCCO PC7                                             | 3           | 2                           | 3                     |

In merito all'analisi del tema 2 relativo al bacino di utenza delle scuole, risultano molti i casi studio di cui si hanno tutte le informazioni utili, relative alle tipologie di scuole, dalle scuole di infanzia, alle scuole primarie, secondarie di I e II grado e alle università nei casi in cui sono presenti.

Per i casi studio Torino CC1, Milano CC2, Bologna CC3 e Roma CC4 sono stati riscontrati più dati areali degli edifici, i quali risultano maggiormente dettagliati dal punto di vista delle geometrie. Mentre per i casi studio Lanzo Torinese PC1, Bitonto MC5, Melfi MC6 e Bella PC6 si hanno meno dati a disposizione ma sono presenti i dati areali, sebbene meno dettagliati. Solo per i casi studio Cerro al Lambro PC2, Galliera PC5, e Sant'Angelo Romano si ha una classificazione generale delle tipologie, è presente solo la classe "school". Per gli ultimi due è presente solo il dato puntuale. Per i casi studio Cellamare PC5 e Gioia Tauro MC7 mancano del tutto i dati.

Per quanto riguarda invece l'accuratezza temporale, i dati di OpenStreetMap sono tutti molto recenti, come già detto, l'aggiornamento in alcuni casi avviene quotidianamente.

| MATRICE DI CONFRONTO DEI CASI STUDIO TEMA 2 DATI UFFICIALI |             |                             |                       |
|------------------------------------------------------------|-------------|-----------------------------|-----------------------|
| CASI STUDIO                                                | COMPLETEZZA | ACCURATEZZA DELLE GEOMETRIE | ACCURATEZZA TEMPORALE |
| TORINO CC1                                                 | 3           | 3                           | 2                     |
| MONCALIERI MC1                                             | 1           | 3                           | 2                     |
| LANZO TORINESE PC1                                         | 1           | 3                           | 2                     |
| MILANO CC2                                                 | 2           | 1                           | 3                     |
| RHO MC2                                                    | 3           | 1                           | 3                     |
| CERRO AL LAMBRO PC2                                        | 3           | 1                           | 3                     |
| BOLOGNA CC3                                                | 1           | 3                           | 3                     |
| IMOLA MC3                                                  | n/d         | n/d                         | n/d                   |
| GALLIERA PC3                                               | n/d         | n/d                         | n/d                   |
| ROMA CC4                                                   | 1           | 3                           | 1                     |
| CIVITAVECCHIA MC4                                          | 1           | 3                           | 1                     |
| SANT ANGELO ROMANO PC4                                     | n/d         | n/d                         | n/d                   |
| BARI CC5                                                   | 2           | 1                           | n/d                   |
| BITONTO MC5                                                | n/d         | n/d                         | n/d                   |
| CELLAMARE PC5                                              | n/d         | n/d                         | n/d                   |
| POTENZA CC6                                                | 3           | 2                           | 3                     |
| MELFI MC6                                                  | 3           | 2                           | 3                     |
| BELLA PC6                                                  | 3           | 2                           | 3                     |
| REGGIO CALABRIA CC7                                        | n/d         | n/d                         | n/d                   |
| GIOIA TAURO MC7                                            | n/d         | n/d                         | n/d                   |
| MELICUCCO PC7                                              | n/d         | n/d                         | n/d                   |

Nel caso dei dati ufficiali, per il tema 2 relativo al bacino di utenza delle scuole, come si evince dalla matrice, sono molti i casi studio di cui non si hanno i dati relativi alle scuole: Imola MC3, Galliera PC3, Sant Angelo Romano PC4, Bitonto MC5, Cellamare PC5 e tutti i casi studio dell'Area 7 Reggio Calabria.

I casi studio migliori, tra i comuni capoluogo, risultano Torino CC1 e Potenza CC6 poiché sono gli unici di cui si hanno tutte le tipologie, comprese le università, il cui dato manca negli altri casi studio. Per il caso studio dell'Area 1 Torino è stato utilizzato il dato fornito dal geoportale del comune poiché risulta più completo rispetto alle tipologie dei gradi di istruzione, rispetto al dato del BDTRE della regione, il quale non contiene un dato specifico per le scuole; il dato areale del comune è molto dettagliato dal punto di vista delle geometrie e fa riferimento all'anno 2012.

Per i casi studio dei comuni medio e piccolo dell'Area 1 Torino è stato utilizzato il dato del BDTRE relativo agli edifici, dal quale è stata estrapolata la classe relative alle strutture scolastiche, la quale però non contiene una classificazione in merito alle

tipologie delle scuole. I dati sono molto dettagliati dal punto di vista delle geometrie e fanno riferimento all'anno 2014.

Per i casi studio dell'Area 2 Milano è stato utilizzato il dato della regione relativo alle scuole; il caso studio Milano CC2 non risulta completo poiché manca il dato relativo alle università; per i casi studio Rho MC2 e Cerro al Lambro PC2, invece vi è completezza. In merito all'accuratezza delle geometrie è stato dato il punteggio più basso poiché si tratta di un dato puntuale, il quale però è molto recente, è stato infatti prodotto nel 2016. Per l'Area 3 Bologna, manca il dato specifico relativo alle scuole; solo per il caso studio Bologna CC3 è presente, essendo un dato del geoportale comunale, il quale però, anche in questo caso non è specifico, ma si tratta del dato relativo agli edifici, dal quale è stata estrapolata la classe relativa alle strutture scolastiche, la quale non contiene la classificazione delle tipologie. Dal punto di vista delle geometrie il dato è molto dettagliato ed è anche recente poiché risale al 2016.

Lo stesso accade per i casi studio Roma CC4 e Civitavecchia MC4 per i quali non vi è il dato specifico, ma dal dato regionale relativo alle costruzioni, è stata estrapolata l'informazione relativa alle scuole, per le quali però manca la classificazione relativa alle tipologie. Il dato è molto dettagliato dal punto di vista delle geometrie ma è molto datato, poiché, come tutti i dati del geoportale della regione Lazio, risale al 2012.

Per il caso studio Bari CC5, il geoportale comunale fornisce un dato puntuale per il quale è presente la classificazione delle varie tipologie ma manca il dato relativo alle università ed è ignoto l'anno di riferimento del dato.

Infine per i dati dell'Area 6 Potenza, il dato regionale relativo all'unità insediativa, fornisce tutte le informazioni utili relative alle tipologie di scuole ma, in merito all'accuratezza delle geometrie, il dato risulta meno dettagliato e fa riferimento all'anno 2015.

| MATRICE DI CONFRONTO DEI CASI STUDIO TEMA 3 OPENSTREETMAP |             |                             |                       |
|-----------------------------------------------------------|-------------|-----------------------------|-----------------------|
| CASI STUDIO                                               | COMPLETEZZA | ACCURATEZZA DELLE GEOMETRIE | ACCURATEZZA TEMPORALE |
| TORINO CC1                                                | 2           | 3                           | 3                     |
| MONCALIERI MC1                                            | 2           | 2                           | 3                     |
| LANZO TORINESE PC1                                        | 2           | 2                           | 3                     |
| MILANO CC2                                                | 2           | 3                           | 3                     |
| RHO MC2                                                   | 2           | 2                           | 3                     |
| CERRO AL LAMBRO PC2                                       | 2           | 2                           | 3                     |
| BOLOGNA CC3                                               | 2           | 3                           | 3                     |
| IMOLA MC3                                                 | 2           | 2                           | 3                     |
| GALLIERA PC3                                              | 2           | 1                           | 3                     |
| ROMA CC4                                                  | 3           | 3                           | 3                     |
| CIVITAVECCHIA MC4                                         | 2           | 2                           | 3                     |
| SANT ANGELO ROMANO PC4                                    | 2           | 1                           | 3                     |
| BARI CC5                                                  | 2           | 2                           | 3                     |
| BITONTO MC5                                               | 2           | 2                           | 3                     |
| CELLAMARE PC5                                             | 2           | 2                           | 3                     |
| POTENZA CC6                                               | 2           | 2                           | 3                     |
| MELFI MC6                                                 | 2           | 2                           | 3                     |
| BELLA PC6                                                 | 1           | 1                           | 3                     |
| REGGIO CALABRIA CC7                                       | 2           | 2                           | 3                     |
| GIOIA TAURO MC7                                           | 2           | 2                           | 3                     |
| MELICUCCO PC7                                             | 2           | 1                           | 3                     |

Come si evince dalla matrice, in merito all'analisi dei punti di interesse e dei servizi, il caso studio di cui si hanno più informazioni è Roma CC4; per il seguente caso studio sono presenti i dati puntuali relativi all'arredo urbano, alle attività commerciali, distinte per tipologie, ai siti culturali, ai luoghi di culto, i quali contengono una classificazione molto dettagliata in merito alle religioni di riferimento; ai luoghi ricreativi, della ristorazione, ai servizi, ai trasporti e ai parcheggi. Di molti di questi dati si hanno anche i dati areali, i quali hanno un valore maggiore rispetto ai dati puntuali.

I casi studio dei comuni capoluogo dell'Area 1 Torino, dell'Area 2 Milano e dell'Area 3 Bologna, risultano avere molti dati utili, i quali fanno riferimento alle medesime categorie del caso studio Roma CC4; anche per questi vi sono molti dati areali.

Per i comuni capoluogo e i medi e piccoli comuni delle altre Aree presenti, sebbene vi siano, nella maggior parte dei casi, le stesse categorie, questi contengono meno dati. Il caso peggiore è Bella PC6 in quanto contiene solo un dato puntuale relativo alla stazione ferroviaria e un dato relativo ai parcheggi, per il quale sono presenti solo 2 elementi.

Anche per i casi studio Galliera PC3, Sant Angelo Romano PC4 e Melicucco PC7 sono presenti i dati puntuali e pochi dati areali.

Nell'analisi dei servizi sono stati considerati anche i dati relativi alla viabilità, questi risultano avere una copertura ottima e una classificazione molto dettagliata soprattutto per i comuni capoluogo, si hanno infatti i dati relativi alle piste ciclabili, alle strade per gradi di importanza, e perfino quelle più specifiche come l'ippovia. La copertura risulta molto buona anche per i medi e piccoli comuni per i quali vi sono però meno classificazioni.

| <b>MATRICE DI CONFRONTO DEI CASI STUDIO TEMA 3 DATI UFFICIALI</b> |                    |                                    |                              |
|-------------------------------------------------------------------|--------------------|------------------------------------|------------------------------|
| <b>CASI STUDIO</b>                                                | <b>COMPLETEZZA</b> | <b>ACCURATEZZA DELLE GEOMETRIE</b> | <b>ACCURATEZZA TEMPORALE</b> |
| TORINO CC1                                                        | 3                  | 3                                  | 3                            |
| MONCALIERI MC1                                                    | 1                  | 2                                  | 2                            |
| LANZO TORINESE PC1                                                | 1                  | 2                                  | 2                            |
| MILANO CC2                                                        | 2                  | 2                                  | 3                            |
| RHO MC2                                                           | 2                  | 2                                  | 2                            |
| CERRO AL LAMBRO PC2                                               | 1                  | 2                                  | 2                            |
| BOLOGNA CC3                                                       | 2                  | 1                                  | 3                            |
| IMOLA MC3                                                         | 1                  | 1                                  | 2                            |
| GALLIERA PC3                                                      | 1                  | 1                                  | 2                            |
| ROMA CC4                                                          | 2                  | 2                                  | 2                            |
| CIVITAVECCHIA MC4                                                 | 1                  | 2                                  | 1                            |
| SANT ANGELO ROMANO PC4                                            | 1                  | 2                                  | 2                            |
| BARI CC5                                                          | 2                  | 2                                  | 2                            |
| BITONTO MC5                                                       | 1                  | 2                                  | n/d                          |
| CELLAMARE PC5                                                     | 1                  | 2                                  | n/d                          |
| POTENZA CC6                                                       | 2                  | 3                                  | 3                            |
| MELFI MC6                                                         | 2                  | 3                                  | 3                            |
| BELLA PC6                                                         | 2                  | 3                                  | 3                            |
| REGGIO CALABRIA CC7                                               | 2                  | 3                                  | 2                            |
| GIOIA TAURO MC7                                                   | 1                  | 3                                  | 2                            |
| MELICUCCO PC7                                                     | 1                  | 3                                  | 2                            |

Nel caso dei dati ufficiali, in merito all'analisi dei punti di interesse e dei servizi, il caso studio migliore risulta Torino CC1, sia per il livello di completezza, poiché contiene molti dati utili all'analisi, sia per il livello di accuratezza delle geometrie perché, nonostante siano molti i dati puntuali, in alcuni casi questi hanno il corrispettivo dato areali e in merito all'accuratezza temporale, sebbene ci siano dati che risalgono al 2010, alcuni di essi sono aggiornati al 2018. Il geoportale del comune di Torino fornisce i dati relativi alle

attività commerciali, distinte per tipologie, ai luoghi di culto, di questi si ha sia il dato puntuale, il quale contiene una classificazione dettagliata in merito alle varie religioni di riferimento, sia il dato areale; alle biblioteche, ai cinema, ai luoghi e ai locali storici, ai mercati tematici, ai musei, ai teatri, agli ospedali, alle sedi degli uffici turistici, dei carabinieri, dei consolati; un dato molto particolare, riscontrato solo per il seguente caso studio è relativo ai luoghi per l'igiene dei bambini; inoltre sono presenti i dati delle stazioni del bike sharing e del car sharing, dei parcheggi ad accesso controllato e per i disabili, dei parcheggi a zona blu, delle aree di sosta dei taxi ed infine i percorsi ciclabili. Il geoportale della città metropolitana, invece, fornisce il dato delle infrastrutture ciclabili, classificato per tipologie, il programma relativo alle piste ciclabili e le aree adibite ai servizi. Infine il geoportale della regione fornisce il dato degli edifici dal quale sono state estrapolate le informazioni relative agli edifici ad uso commerciale e sede di ospedale. Come per i dati di OpenStreetMap, sono stati considerati anche i dati della viabilità, in questo caso il geoportale regionale fornisce un dato molto generalizzato, in cui sono presenti le classi ordinarie, dall'autostrada, alla strada locale.

Per i casi studio Moncalieri MC1 e Lanzo Torinese PC1 sono disponibili solo i dati del geoportale regionale relativi agli edifici ad uso commerciale e sede di ospedale e il dato della viabilità; e i dati della città metropolitana relativi alle infrastrutture ciclabili. In merito all'accuratezza delle geometrie, i dati non sono molto dettagliati, gli stessi fanno riferimento al periodo compreso tra il 2011 e il 2014.

Il caso studio Milano CC2 sebbene contenga molti dati, questi sono meno rispetto al caso studio Torino CC1; in questo caso il geoportale della regione fornisce il dato puntuale relativo ai negozi ed ai locali storici, ai luoghi di culto, al sistema museale, i beni culturali, i luoghi identitari, le strutture sanitarie e gli ospedali, i manufatti d'arredo urbano, in cui figurano le fontane e i monumenti; il dato dei servizi di livello sovracomunale, il quale fornisce le informazioni inerenti alle aree verdi, le attrezzature religiose e sanitarie, i centri culturali e sportivi; e inoltre le stazioni ferroviarie e metropolitane e i percorsi ciclabili per i quali si ha una classificazione generale ed infine il dato relativo alla viabilità il quale non fornisce alcuna informazione.

Il geoportale del comune, invece, fornisce un dato molto interessante, poiché si tratta di un dato di OpenStreetMap, relativo alle fontanelle. I dati sono molto recenti, molti di essi sono stati aggiornati tra il 2017 e il 2018.

Per il caso studio Rho MC2 sono presenti il dato areale relativo ai beni culturali, ai manufatti d'arredo urbano, ai siti archeologici, alle attrezzature sportive, agli ospedali e ai servizi di livello sovracomunale; inoltre i dati inerenti ai percorsi ciclabili di rilevanza paesaggistica, delle infrastrutture ciclabili, e delle stazioni ferroviarie ed infine il dato della viabilità, che come già detto, non fornisce informazioni.

Per il caso studio Cerro al Lambro invece, sono presenti i dati dei beni culturali puntuali e poligonali, dei servizi di livello locale e sovralocale, della stazione ferroviaria e della viabilità. I dati fanno riferimento al periodo compreso tra il 2011 e il 2014.

Per il caso studio Bologna CC3 il geoportale del comune fornisce un dato che non è mai stato riscontrato per gli altri casi studio, ossia il dato relativo all'arredo urbano: si tratta di un dato molto dettagliato nel quale sono indicate le varie tipologie di giochi, le panchine distinte per il materiale di costruzione, i cestini, anche essi distinti per materiale, le fontane, le bacheche informative, le cancellate e le staccionate, i dissuasori e i portabici. Inoltre sono presenti i dati dei bagni pubblici, differenziati per tipologie, i parchimetri e le piste ciclabili. Il geoportale regionale, invece, fornisce i dati delle aree attrezzate per lo sport, i dati puntuali inerenti alle strutture di vendita del settore alimentare e non alimentare, alcune attività di ristorazione e i percorsi escursionistici, il dato delle stazioni del servizio ferroviario e metropolitano e il dato areale della viabilità, il quale risulta essere molto dettagliato. La maggior parte dei dati appena elencati, sono dati puntuali ma i dati del comune sono molto recenti, l'ultimo aggiornamento è stato fatto proprio nel 2018.

Per i casi studio Imola MC3 e Galliera PC3 sono presenti gli stessi dati regionali del caso studio precedente, i quali risultano nella maggior parte puntuali e fanno riferimento all'anno 2014.

Il caso studio Roma CC4 contiene meno dati rispetto ai casi studio della stessa scala di riferimento; il geoportale della regione Lazio fornisce il dato relativo alle costruzioni, dal quale sono state estrapolate le informazioni inerenti alle aree attrezzate per lo sport, alle chiese, ai campanili, ai monumenti, i castelli e le fontane, alle aree archeologiche e agli ospedali; inoltre i dati puntuali e areali archeologici; in questo caso il dato della viabilità risulta essere molto dettagliato, il più completo tra tutti i casi studio, sono infatti presenti oltre alle strade classificate per importanza, anche i marciapiedi, le aiuole spartitraffico, le piste ciclabili, i ponti, i sentieri facili e persino i tombini.

Per il caso studio Civitavecchia MC4 è presente il medesimo dato delle costruzioni il quale contiene la stessa classificazione e il dato della viabilità.

Mentre per il caso studio Sant Angelo Romano PC4, oltre ai suddetti dati vi sono anche le informazioni relative ai punti archeologici. I dati del geoportale della regione sono nella maggior parte dei casi areali ma non risultano molto dettagliati. Per il caso studio del medio comune i dati risalgono al 2002, mentre per Roma CC4 e Sant Angelo Romano PC4 vi sono dati più recenti.

Per il caso studio Bari CC5 il geoportale del comune fornisce i dati puntuali relativi ai monumenti, alle micro attività, agli ospedali, ai punti svago dei parchi, per nessuno di essi vi è una classificazione; un altro dato comunale disponibile, è relativo agli edifici dal

quale sono state estrapolate le informazioni inerenti alle chiese, al castello e ai campi sportivi; infine il dato della viabilità per il quale non vi è alcuna informazione. Il geoportale della regione, invece, fornisce i dati relativi alle strade a valenza paesaggistica e alle aree aeroportuali e portuali e agli insediamenti ospedalieri e commerciali.

Per il caso studio Bitonto MC5 sono disponibili solo i dati delle strade a valenza paesaggistica, i sentieri, le aree aeroportuali e i siti storico culturali. Manca il dato relativo alla viabilità. Lo stesso accade per il caso studio Cellamare PC5 per il quale è presente una sola strada a valenza paesaggistica e un sito storico culturale. Può definirsi il caso peggiore tra tutti i casi studio. I dati sopra citati sono per lo più areali; nel caso dei dati del geoportale del comune di Bari, questi fanno riferimento all'anno 2012/2013, mentre sono ignote le informazioni relative all'anno per i dati degli altri casi studio.

I casi studio dell'Area 6 Potenza contengono tutti gli stessi dati poiché sono tutti dati del geoportale della regione; sono presenti i dati relativi alle aree attrezzate per lo sport, agli edifici, dal quale sono state estrapolate le informazioni relative alle chiese, al castello, ai campanili e ai palezzetti dello sport; il dato dei manufatti e dei monumenti di arredo che contiene le fontane e i monumenti; il dato inerente alle unità insediative, dal quale sono state estratte le classi relative al commerciale, alle strutture ospedaliere, ricreative e sportive; inoltre i dati delle aree a servizio aeroportuale, ferroviario e stradale, quest'ultimo contiene anche le informazioni relative alle aree a parcheggio e alle stazioni di rifornimento carburante, ed infine il dato della viabilità che risulta abbastanza dettagliato. I dati sono tutti areali e sono stati prodotti nel 2015.

Per il caso studio Reggio Calabria CC7 sono disponibili i dati relativi alle aree ricreative e sportive, ai monumenti storici e ai siti archeologici, le aree archeologiche, le polarità, in cui sono contenute le informazioni relative ai luoghi di culto, ai musei ed altri luoghi importanti; inoltre i dati dei beni archeologici, il dato degli edifici, che contiene le classi relative all'aerostazione, ai luoghi di culto, agli ospedali e le stazioni ferroviarie; i siti di interesse comunitario e nazionale, il dato puntuale dell'aeroporto e il dato della viabilità, di cui non si ha una classificazione.

Infine per i casi studio Gioia Tauro MC7 e Melicucco PC7 si hanno solo i dati delle aree ricreative e sportive e il dato della viabilità, i quali non contengono informazioni. Anche i suddetti sono tutti areali e fanno riferimento all'anno 2014.

### 13.2. Matrice di valutazione finale tra VGI e Dati Ufficiali e carte di sintesi valutative

Per valutare in che modo si relazionano il mondo dell'Informazione Geografica Volontaria e il mondo dei Dati Ufficiali è stata elaborata una matrice di valutazione. Sono stati considerati due sistemi, *ambiente* e *servizi e punti di interesse*, e per ognuno di essi sono state considerate le due fonti di dati analizzate, Volunteered Geographic Information (VGI) e Authoritative Geographic Information (AGI). Per i due sistemi sono state considerate delle categorie:

- per il sistema ambientale: *bosco, colture agricole, verde urbano e alberature*;
- per il sistema dei servizi e dei punti di interesse: *arredo, commerciale, culturale, religioso, ricreativo, ristorazione, scuole, trasporti e viabilità*.

E' stato assegnato  per i casi in cui si hanno dati completi,  per i casi in cui è presente il dato ma vi sono delle mancanze e  per i casi in cui manca del tutto il dato.

In seguito alle analisi effettuate è possibile avere una visione generale, sulla situazione in Italia, dal punto di vista dell'informazione geografica territoriale.

Entrando nel merito delle aree prese in esame, sia per i dati VGI sia per i dati ufficiali, vi sono differenze tra i casi studio di scale territoriali diverse, poiché, per i dati geografici volontari, come detto precedentemente, internet è più utilizzato dalla popolazione risiedente nelle aree metropolitane rispetto a quella risiedente nei comuni più piccoli, mentre nel caso dei dati ufficiali spesso i geoportali dei comuni capoluogo forniscono più dati utili rispetto ai geoportali della regione e della città metropolitana di riferimento.

Nel caso dei dati geografici volontari, se dal punto di vista dei dati ambientali, questi risultano meno efficaci rispetto ai dati ufficiali, lo stesso non accade per i dati relativi ai servizi ed ai punti di interesse, poiché per i dati ufficiali spesso mancano le informazioni. I casi studio di cui si hanno dati completi sono relativi ai comuni capoluogo dell'Area 1 Torino, dell'Area 2 Milano, dell'Area 3 Bologna e dell'Area 4 Roma, per i quali sono presenti molte informazioni utili alle analisi, soprattutto se si considerano i dati inerenti ai punti di interesse ed ai servizi. Per la maggior parte degli altri casi studio, sebbene siano disponibili i dati, vi sono delle mancanze, mentre i casi studio Sant Angelo Romano PC4, Bitono MC5 e Cellamare PC5, sono i casi per i quali o mancano del tutto i dati o questi sono troppo pochi per essere utili.

Dal punto di vista dei dati ufficiali, invece, al contrario, se per i dati ambientali, si hanno dati utili, per i dati relativi ai servizi ciò non accade.

Si può definire il caso virtuoso, Torino CC1, poiché, sia dal punto di vista dei dati utili ad analisi ambientali, sia per i dati relativi ai punti di interesse e dei servizi, si hanno a

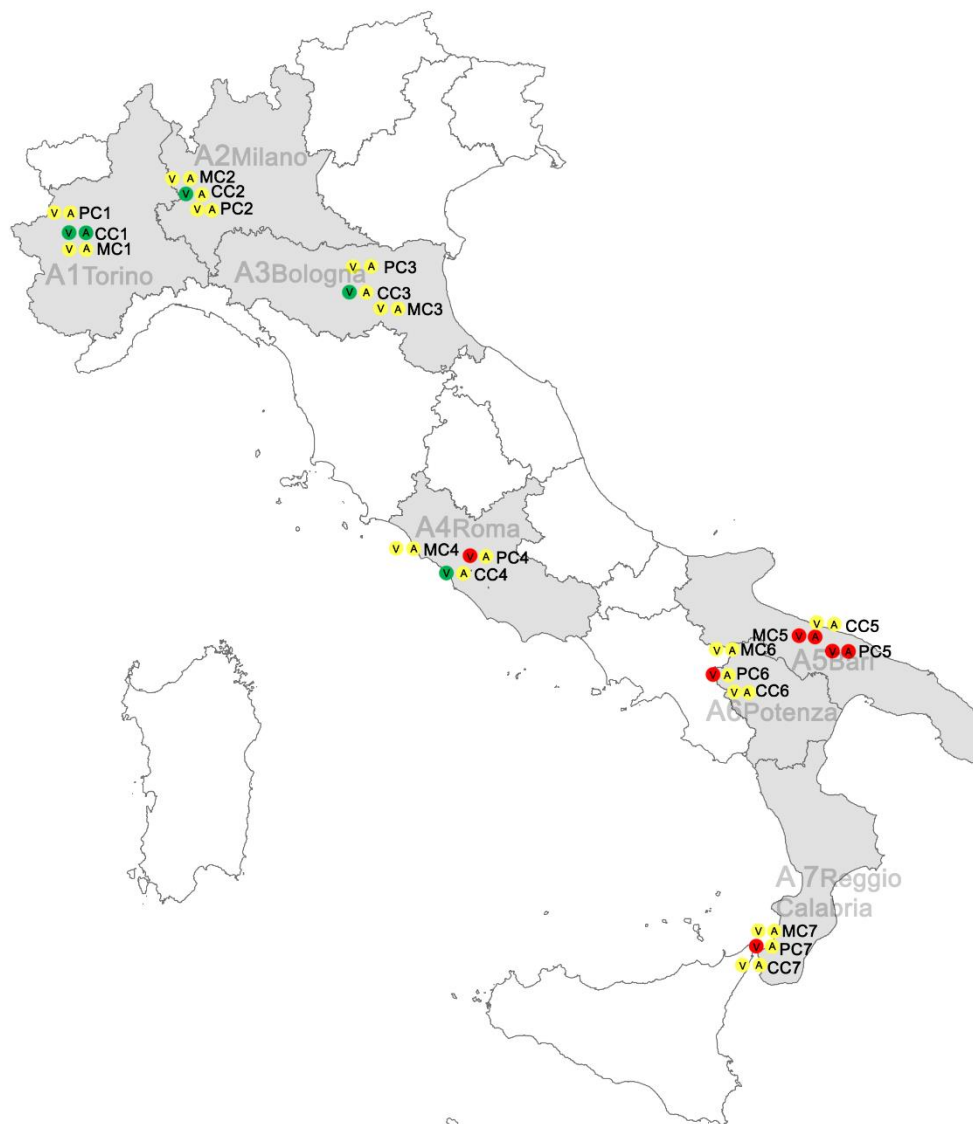
disposizione molte informazioni utili, infatti, come detto precedentemente, il geoportale del comune di Torino fornisce molti dati. Tutti gli altri casi studio, invece, hanno delle mancanze e come per i dati VGI, anche in questo caso per Bitonto MC5 e Cellamare PC5 non si hanno dati utili.

E' proprio in merito ai dati relativi ai servizi ed ai punti di interesse che l'informazione geografica volontaria può venire in aiuto e completare la disponibilità di informazioni ufficiali.

Di seguito vengono presentate una matrice di valutazione finale, la quale mostra, per ogni caso studio preso in esame, la situazione dal punto di vista dell'informazione geografica volontaria e dei dati ufficiali, una carta di sintesi valutativa del funzionamento dei dati VGI e dei dati ufficiali, ed una di sintesi data dalla combinazione dell'uso delle due fonti di dati.

| MATRICE DI VALUTAZIONE FINALE TRA VGI E DATI UFFICIALI |     |          |     |                  |     |              |     |                              |     |        |     |             |     |           |     |           |     |            |     |              |     |        |     |         |     |           |     |            |     |     |
|--------------------------------------------------------|-----|----------|-----|------------------|-----|--------------|-----|------------------------------|-----|--------|-----|-------------|-----|-----------|-----|-----------|-----|------------|-----|--------------|-----|--------|-----|---------|-----|-----------|-----|------------|-----|-----|
| TEMI                                                   |     | AMBIENTE |     |                  |     |              |     | SERVIZI E PUNTI DI INTERESSE |     |        |     |             |     |           |     |           |     |            |     |              |     |        |     |         |     |           |     |            |     |     |
|                                                        |     | BOSCO    |     | COLTURE AGRICOLE |     | VERDE URBANO |     | ALBERATURE                   |     | ARREDO |     | COMMERCIALE |     | CULTURALE |     | RELIGIOSO |     | RICREATIVO |     | RISTORAZIONE |     | SCUOLE |     | SERVIZI |     | TRASPORTI |     | VIABILITA' |     |     |
| CASI STUDIO                                            | VGI | AGI      | VGI | AGI              | VGI | AGI          | VGI | AGI                          | VGI | AGI    | VGI | AGI         | VGI | AGI       | VGI | AGI       | VGI | AGI        | VGI | AGI          | VGI | AGI    | VGI | AGI     | VGI | AGI       | VGI | AGI        | VGI | AGI |
| CC1 TORINO                                             |     |          |     |                  |     |              |     |                              |     |        |     |             |     |           |     |           |     |            |     |              |     |        |     |         |     |           |     |            |     |     |
| MC1 MONCALIERI                                         |     |          |     |                  |     |              |     |                              |     |        |     |             |     |           |     |           |     |            |     |              |     |        |     |         |     |           |     |            |     |     |
| PC1 LANZO TORINESE                                     |     |          |     |                  |     |              |     |                              |     |        |     |             |     |           |     |           |     |            |     |              |     |        |     |         |     |           |     |            |     |     |
| CC2 MILANO                                             |     |          |     |                  |     |              |     |                              |     |        |     |             |     |           |     |           |     |            |     |              |     |        |     |         |     |           |     |            |     |     |
| MC2 RHO                                                |     |          |     |                  |     |              |     |                              |     |        |     |             |     |           |     |           |     |            |     |              |     |        |     |         |     |           |     |            |     |     |
| PC2 CERRO AL LAMBRO                                    |     |          |     |                  |     |              |     |                              |     |        |     |             |     |           |     |           |     |            |     |              |     |        |     |         |     |           |     |            |     |     |
| CC3 BOLOGNA                                            |     |          |     |                  |     |              |     |                              |     |        |     |             |     |           |     |           |     |            |     |              |     |        |     |         |     |           |     |            |     |     |
| MC3 IMOLA                                              |     |          |     |                  |     |              |     |                              |     |        |     |             |     |           |     |           |     |            |     |              |     |        |     |         |     |           |     |            |     |     |
| PC3 GALLIERA                                           |     |          |     |                  |     |              |     |                              |     |        |     |             |     |           |     |           |     |            |     |              |     |        |     |         |     |           |     |            |     |     |
| CC4 ROMA                                               |     |          |     |                  |     |              |     |                              |     |        |     |             |     |           |     |           |     |            |     |              |     |        |     |         |     |           |     |            |     |     |
| MC4 CIVITAVECCHIA                                      |     |          |     |                  |     |              |     |                              |     |        |     |             |     |           |     |           |     |            |     |              |     |        |     |         |     |           |     |            |     |     |
| PC4 S A ROMANO                                         |     |          |     |                  |     |              |     |                              |     |        |     |             |     |           |     |           |     |            |     |              |     |        |     |         |     |           |     |            |     |     |
| CC5 BARI                                               |     |          |     |                  |     |              |     |                              |     |        |     |             |     |           |     |           |     |            |     |              |     |        |     |         |     |           |     |            |     |     |
| MC5 BITONTO                                            |     |          |     |                  |     |              |     |                              |     |        |     |             |     |           |     |           |     |            |     |              |     |        |     |         |     |           |     |            |     |     |
| PC5 CELLAMARE                                          |     |          |     |                  |     |              |     |                              |     |        |     |             |     |           |     |           |     |            |     |              |     |        |     |         |     |           |     |            |     |     |
| CC6 POTENZA                                            |     |          |     |                  |     |              |     |                              |     |        |     |             |     |           |     |           |     |            |     |              |     |        |     |         |     |           |     |            |     |     |
| MC6 MELFI                                              |     |          |     |                  |     |              |     |                              |     |        |     |             |     |           |     |           |     |            |     |              |     |        |     |         |     |           |     |            |     |     |
| PC6 BELLA                                              |     |          |     |                  |     |              |     |                              |     |        |     |             |     |           |     |           |     |            |     |              |     |        |     |         |     |           |     |            |     |     |
| CC7 REGGIO CALABRIA                                    |     |          |     |                  |     |              |     |                              |     |        |     |             |     |           |     |           |     |            |     |              |     |        |     |         |     |           |     |            |     |     |
| MC7 GIOIA TAURO                                        |     |          |     |                  |     |              |     |                              |     |        |     |             |     |           |     |           |     |            |     |              |     |        |     |         |     |           |     |            |     |     |
| PC7 MELICUCCO                                          |     |          |     |                  |     |              |     |                              |     |        |     |             |     |           |     |           |     |            |     |              |     |        |     |         |     |           |     |            |     |     |

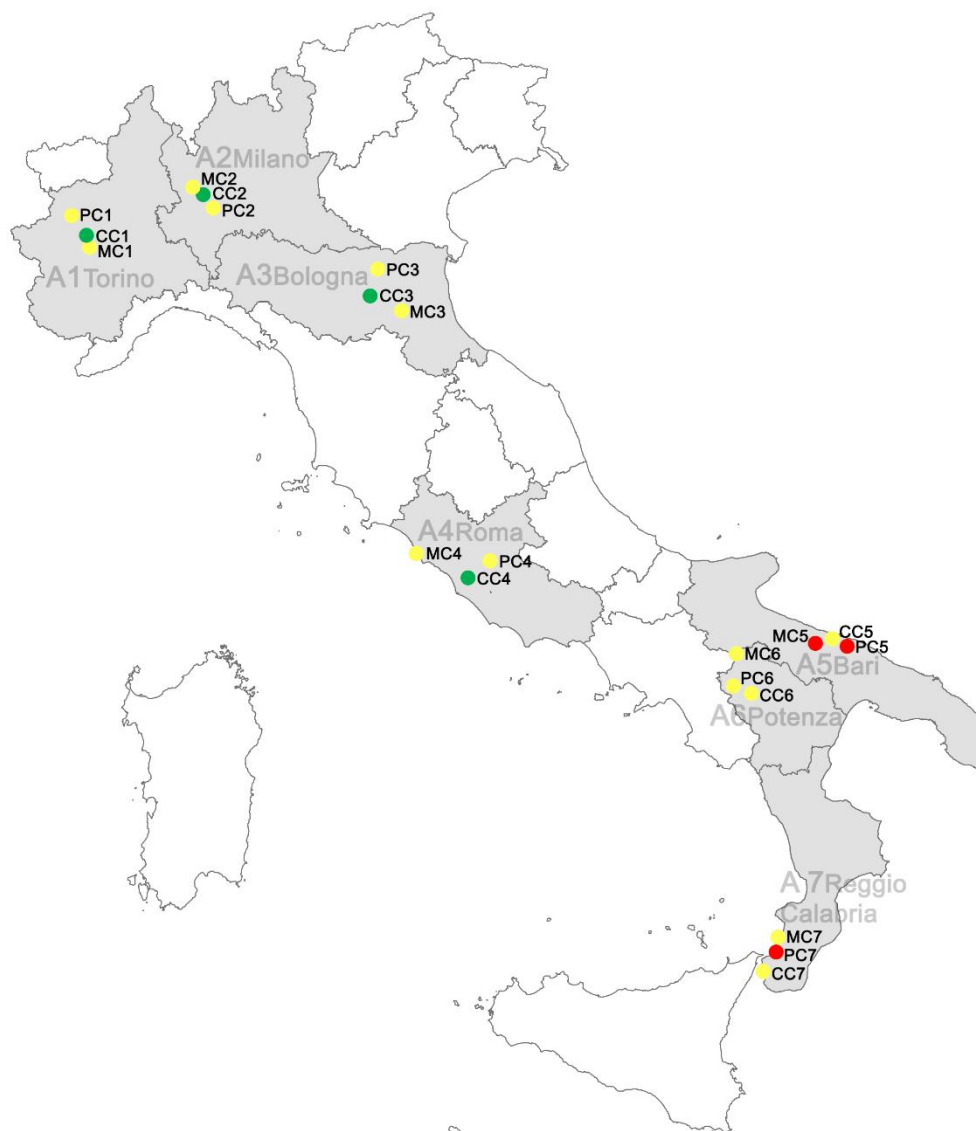
# Carta di valutazione finale



## Legenda

- V Volunteered Geographic Information
- A Authoritative Geographic Information
- Dati completi
- Dati con mancanze
- Dati mancanti

## Carta di giudizio finale



### Legenda

- casi studio completi
- casi studio con alcune mancanze
- casi studio con dati mancanti

Per il caso studio Torino CC1, per il sistema ambientale nel caso dei VGI sono stati riscontrati molti dati utili, dal bosco alle alberature; anche per i dati ufficiali sono presenti tutti i dati utili, il dato delle alberature, come detto precedentemente, risulta il più completo tra tutti i casi studio. In merito al sistema dei servizi e dei punti di interesse, nel caso dei dati di OpenStreetMap sono stati riscontrati molti dati utili, relativi all'arredo urbano, alle attività commerciali, culturali, ai luoghi di culto, ai luoghi ricreativi, della ristorazione, ai servizi, ai trasporti e alla viabilità. Lo stesso accade anche con i dati ufficiali, mancano però le informazioni relative all'arredo urbano, alle attività di ristorazione, alle fermate del trasporto pubblico e ai distributori di carburante. In generale i due mondi risultano complementari poiché per entrambi si hanno a disposizione dati interessanti; per alcune informazioni però i dati VGI possono venire in aiuto ai dati ufficiali.

Nel caso di Moncalieri MC1, per il sistema ambientale, OpenStreetMap fornisce dati utili, i quali però hanno una copertura minore; è presente il dato delle alberature, sebbene limitato, il quale manca nei dati ufficiali. Relativamente a questi sono stati riscontrati dati utili. Per il sistema dei servizi e dei punti di interesse, nel caso dei VGI vi sono dati utili, relativi all'arredo urbano, alle attività commerciali, culturali, ai luoghi di culto, ai luoghi ricreativi, della ristorazione, alle scuole, ai servizi, alla viabilità ed ai trasporti, dei quali si hanno le fermate del trasporto pubblico e dei distributori di carburante. Mentre nel caso dei dati ufficiali, per tutte le categorie sopra citate mancano le informazioni, si hanno a disposizione solo i dati relativi alle aree attrezzate per lo sport, agli edifici ad uso commerciale e ospedaliero e alla viabilità. Anche in questo caso dati VGI possono venire in aiuto ai dati ufficiali.

Il caso studio Lanzo Torinese PC1, per il sistema ambientale, nel caso di OpenStreetMap contiene meno dati, manca il dato delle colture agricole, ma è presente il dato delle alberature sebbene sia molto limitato; anche in questo caso quest'ultimo dato manca nei dati ufficiali. Relativamente al sistema dei servizi, i dati VGI, sebbene siano pochi rispetto ai casi studio precedenti, forniscono comunque i dati relativi all'arredo urbano, alle attività culturali, ai luoghi di culto, ai luoghi ricreativi, della ristorazione, alle scuole, ai servizi, alla viabilità ed ai trasporti, anche in questo caso si hanno le fermate del trasporto pubblico e i distributori di carburante. Nel caso dei dati ufficiali, invece si hanno a disposizione solo i dati relativi alle aree attrezzate per lo sport, ad edifici ad uso commerciale e ospedaliero e alla viabilità come per Moncalieri MC1. In questo caso il dato delle attività commerciali manca per entrambe le fonti di dati.

Il caso studio Milano CC2, dal punto di vista del sistema ambientale, nel caso di OpenStreetMap, contiene molti dati utili, è presente anche il dato delle alberature sebbene limitato; ciò accade anche con i dati ufficiali i quali forniscono tutti i dati utili.

Per il sistema dei servizi e dei punti di interesse, i dati VGI forniscono tutti i dati utili relativi all'arredo urbano, alle attività commerciali, culturali, ai luoghi di culto, ai luoghi ricreativi, della ristorazione, ai servizi, ai trasporti e alla viabilità. Anche nel caso dei dati ufficiali vi sono molti dati utili, sebbene vi siano le informazioni relative all'arredo urbano, la fonte di queste è OpenStreetMap; ma mancano i dati delle attività di ristorazione, delle fermate del trasporto pubblico, dei distributori di carburante e dei parcheggi. In generale i due mondi risultano complementari poiché per entrambi si hanno a disposizione dati interessanti; per alcune informazioni però i dati VGI possono venire in aiuto ai dati ufficiali.

Per il caso studio Rho MC2, in merito al sistema ambientale, OpenStreetMap, fornisce dati utili, è presente anche il dato delle alberature sebbene limitato; ciò accade anche con i dati ufficiali. Per il sistema dei servizi e dei punti di interesse, nel caso dei dati VGI, sono presenti i dati utili relativi all'arredo urbano, alle attività commerciali, culturali, ai luoghi di culto, della ristorazione, ai servizi, ai parcheggi e ai trasporti dei quali si hanno anche in questo caso si hanno le fermate del trasporto pubblico dei distributori di carburante e infine i dati della viabilità. Nel caso dei dati ufficiali vi sono solo i dati relativi ai siti culturali, ai luoghi di culto, ai servizi e alle stazioni ferroviarie; mancano i dati dell'arredo urbano, delle attività commerciali, della ristorazione, dei servizi e dei parcheggi. Per questi ultimi i dati VGI potrebbero compensare le mancanze dei dati ufficiali.

Nel caso di Cerro al Lambro i dati VGI forniscono informazioni utili, i quali però hanno una copertura minore; è presente anche il dato delle alberature sebbene sia molto limitato; lo stesso accade per i dati ufficiali. Per il sistema dei servizi, OpenStreetMap contiene meno dati, i quali però possono ritenersi comunque utili, relativi ai luoghi ricreativi, alle attività di ristorazione, alle scuole, ai servizi, ai trasporti di cui si hanno però solo i dati dei distributori di carburante e i parcheggi, manca il dato delle fermate del trasporto pubblico. Nel caso dei dati ufficiali si hanno solo i dati relativi ai siti culturali, ai luoghi di culto, alla stazione ferroviaria e ai parcheggi, mancano i dati dell'arredo urbano, delle attività commerciali, della ristorazione, dei servizi e dei parcheggi. Anche in questo caso i dati VGI possono ritenersi utili.

Per il caso studio Bologna CC3, in merito al sistema ambientale, nel caso di OpenStreetMap, vi sono molti dati utili, è presente anche il dato delle alberature sebbene limitato, e il dato relativo alle colture agricole, il quale manca nei dati ufficiali; anche nei dati ufficiali vi è il dato delle alberature. Per il sistema dei servizi i dati VGI forniscono i dati relativi all'arredo urbano, alle attività commerciali, culturali, ai luoghi di culto, ai luoghi ricreativi, della ristorazione, ai servizi, ai trasporti e e alla viabilità. Nel caso dei dati ufficiali, è l'unico caso in cui si hanno i dati relativi all'arredo urbano, inoltre sono presenti

alcune attività commerciali, ricreative, le scuole, i servizi, le stazioni del servizio ferroviario e i dati della viabilità, mancano i dati del trasporto pubblico. Anche in questo caso i dati VGI possono sopperire alle amcanza dei dati ufficiali.

Per il caso studio Imola MC3, dal punto di vista del sistema ambientale, OpenStreetMap fornisce molti dati utili, è presente anche il dato delle alberature sebbene limitato, e il dato relativo alle colture agricole, il quale manca nei dati ufficiali; anche nei dati ufficiali vi è il dato delle alberature. In merito al sistema dei servizi i dati VGI forniscono informazioni utili relative all'arredo urbano, alle attività commerciali, culturali, ai luoghi di culto, ai luoghi ricreativi, alla ristorazione, ai servizi, ai parcheggi e ai trasporti, dei quali si hanno le fermate del trasporto pubblico e i distributori di carburante e il dato della viabilità. Nel caso dei dati ufficiali, sono presenti alcune attività commerciali, ricreative, alcune attività della ristorazione, i servizi e le stazioni del servizio ferroviario, mancano i dati dell'arredo urbano, delle scuole, dei trasporti, dei distributori di carburante e dei parcheggi. Anche in questo caso i dati VGI possono venire in aiuto ai dati ufficiali.

Per il caso studio studio Galliera PC3, in merito al sistema ambientale, nel caso dei dati VGI sono presenti dati utili, è presente anche il dato delle alberature sebbene limitato, e il dato relativo alle colture agricole, entrambi i dati mancano nei dati ufficiali. Per il sistema dei servizi, nel caso di OpenStreetMap sono presenti i dati relativi all'arredo urbano, alle attività commerciali, culturali, ai luoghi di culto, ai luoghi ricreativi, della ristorazione, alle scuole, ai servizi, ai trasporti, dei quali si hanno le fermate del trasporto pubblico dei distributori di carburante e il dato della viabilità. Nel caso dei dati ufficiali, sono presenti alcune attività commerciali, ricreative e le stazioni del servizio ferroviario, mancano i dati dell'arredo urbano, delle attività di ristorazione, delle scuole e dei trasporti. Anche per il seguente caso i dati VGI possono essere utili.

Relativamente al caso studio Roma CC4, dal punto di vista del sistema ambientale, i dati VGI forniscono dati utili, è presente anche il dato delle alberature sebbene limitato; anche nei dati ufficiali vi sono tutti i dati utili. Per il sistema dei servizi, nel caso di OpenStreetMap sono presenti molti dati utili relativi all'arredo urbano, alle attività commerciali, culturali, ai luoghi di culto, ai luoghi ricreativi, della ristorazione, delle scuole, dei servizi, dei trasporti e della viabilità. Nel caso dei dati ufficiali, si hanno i dati dei siti culturali, dei luoghi di culto, delle attività ricreative, delle scuole, dei servizi e della viabilità ma mancano i dati dell'arredo urbano, delle attività commerciali, di ristorazione e dei trasporti. Anche in questo caso dal punto di vista dell'ambiente le due fonti di dati risultano complementari, un po meno per i servizi, per i quali i dati VGI possono essere utili.

Per il caso studio Civitavecchia MC4, dal punto di vista del sistema ambientale, i dati VGI forniscono meno dati ed hanno una copertura minore, è presente anche il dato delle

alberature sebbene limitato; nei dati ufficiali sono presenti tutti i dati utili. In merito al sistema dei servizi, nel caso di OpenStreetMap sono stati riscontrati i dati relativi all'arredo urbano, alle attività commerciali, culturali, ai luoghi di culto, ai luoghi ricreativi, della ristorazione, alle scuole, ai servizi, ai trasporti sebbene limitati, e il dato della viabilità. Nel caso dei dati ufficiali, si hanno i dati dei siti culturali, dei luoghi di culto, delle attività ricreative, dei servizi e della viabilità ma mancano i dati dell'arredo urbano, delle attività commerciali, di ristorazione, dei trasporti. Anche in questo caso, sebbene sono state riscontrate meno informazioni, i dati VGI, soprattutto per il sistema dei servizi, possono colmare le lacune dei dati ufficiali.

Per Sant Angelo Romano PC4, relativamente al sistema ambientale, nel caso di OpenStreetMap, sono stati riscontrati molti meno dati, è presente anche il dato delle alberature sebbene limitato; nel caso dei dati ufficiali sono presenti tutti i dati utili. Per il sistema dei servizi e dei punti di interesse i dati VGI, sebbene con una copertura limitata, forniscono i dati relativi all'arredo urbano, alle attività culturali, ai luoghi di culto, alle scuole, ai trasporti e alla viabilità. Nel caso dei dati ufficiali, si hanno solo i dati dei siti culturali, dei luoghi di culto, ricreativi e della viabilità. Come per il caso precedente i dati VGI possono essere utili.

Relativamente al caso studio Bari CC5, in merito al sistema ambientale, i dati VGI, forniscono dati utili, sebbene limitati, è presente anche il dato delle alberature; nel caso dei dati ufficiali quest'ultimo manca e in generale i dati non hanno una copertura totale della superficie comunale. Per il sistema dei servizi, nel caso di OpenStreetMap sono presenti i dati relativi all'arredo urbano, alle attività commerciali, culturali, ai luoghi di culto, ai luoghi ricreativi, della ristorazione, alle scuole, ai servizi, ai trasporti e alla viabilità. Anche nel caso dei dati ufficiali si hanno i dati delle attività commerciali, dei siti culturali, dei luoghi di culto, ricreativi, delle scuole, dei servizi, dei trasporti e della viabilità, mancano i dati dell'arredo urbano, delle attività di ristorazione e dei trasporti. Sebbene si hanno meno dati a disposizione, per alcune informazioni del sistema dei servizi i dati VGI possono venire in aiuto ai dati ufficiali.

Per il caso studio Bitonto MC5, relativamente al sistema ambientale, i dati VGI forniscono dati utili ma manca il dato delle alberature; nel caso dei dati ufficiali questi ricoprono solo una piccola parte della superficie comunale, anche per questi manca il dato delle alberature. Per il sistema dei servizi, nel caso di OpenStreetMap sono stati riscontrati meno dati relativi all'arredo urbano, alle attività commerciali, culturali, ai luoghi di culto, ai luoghi ricreativi, della ristorazione, ai servizi, ai trasporti e alla viabilità. In questo caso manca il dato delle scuole. Nel caso dei dati ufficiali sono presenti solo i dati dei siti culturali, dei luoghi di culto e un'area di eliporto, manca persino il dato della viabilità. Proprio la mancanza di quest'ultimo dato potrebbe essere compensata dal dato VGI.

In merito al caso studio Cellamare PC5, per il sistema ambientale, nel caso di OpenStreetMap, è stato riscontrato un solo dato relativo al parco urbano; nel caso dei dati ufficiali invece non vi è nessun tipo di dato. Dal punto di vista del sistema dei servizi i dati VGI forniscono pochi dati relativi ad un sito culturale, ai luoghi di culto, ad una attività di ristorazione, una ricreativa, un servizio di guesthouse e due parcheggi. Nel caso dei dati ufficiali è presente solo un sito culturale, manca persino il dato della viabilità. In questo caso si hanno delle lacune per entrambe le fonti di dati, solo il dato VGI della viabilità può ritenersi molto utile e colmare la mancanza che vi è nei dati ufficiali.

Relativamente al caso studio Potenza CC6, per il sistema ambientale, OpenStreetMap fornisce pochi dati, sebbene siano presenti tutte le classi del sistema ambiente, è presente anche il dato delle alberature sebbene limitato; nel caso dei dati ufficiali si hanno a disposizione tutti i dati utili, anche il dato delle alberature. Per il sistema dei servizi, i dati VGI forniscono i dati dell'arredo urbano, delle attività commerciali, culturali, dei luoghi di culto, ricreativi, della ristorazione, delle scuole, dei servizi, dei trasporti e della viabilità. Nel caso dei dati ufficiali sono presenti i dati dei siti culturali, dei luoghi di culto, ricreativi, delle scuole, dei servizi, della viabilità e i dati delle stazioni di rifornimento carburante e dei parcheggi. Mancano i dati dell'arredo urbano, delle attività commerciali, della ristorazione e dei trasporti. In questo caso per il sistema ambientale il mondo dei dati ufficiali risulta molto completo, un po' meno il sistema dei servizi.

Per il caso studio Melfi MC6, dal punto di vista del sistema ambientale, OpenStreetMap fornisce pochi dati, manca il dato delle alberature; nel caso dei dati ufficiali invece sono presenti tutti i dati utili. In merito al sistema dei servizi, i dati VGI forniscono i dati relativi all'arredo urbano, alle attività commerciali, culturali, ai luoghi di culto, ai luoghi ricreativi, della ristorazione, delle scuole, dei servizi, dei trasporti e della viabilità. Nel caso dei dati ufficiali sono presenti i dati dei siti culturali, dei luoghi di culto, ricreativi, delle scuole, dei servizi e relative alle stazioni di rifornimento carburante e dei parcheggi. Mancano i dati dell'arredo urbano, delle attività commerciali, della ristorazione e dei trasporti. Anche in questo caso per il sistema ambientale il mondo dei dati ufficiali risulta molto completo, un po' meno il sistema dei servizi.

Anche in merito al caso studio Bella PC6, per il sistema ambientale, OpenStreetMap fornisce pochi dati, manca il dato delle alberature; nel caso dei dati ufficiali invece sono presenti tutti i dati utili. Dal punto di vista del sistema dei servizi i dati VGI forniscono solo il dato relativo alla stazione ferroviaria e a due parcheggi. Nel caso dei dati ufficiali sono presenti i dati dei siti culturali, dei luoghi di culto, ricreativi e relativi alle stazioni di rifornimento carburante e dei parcheggi. In questo caso per entrambe le fonti di dati vi sono delle lacune soprattutto per il sistema dei servizi e dei punti di interesse.

Per il caso studio Reggio Calabria CC7, in merito al sistema ambientale, nel caso di OpenStreetMap, sono stati riscontrati meno dati, sebbene siano presenti tutte le classi, è presente anche il dato delle alberature sebbene sia limitato; nel caso dei dati ufficiali quest'ultimo manca. Dal punto di vista del sistema dei servizi e dei punti di interesse, i dati VGI forniscono dati utili relativi all'arredo urbano, alle attività commerciali, culturali, ai luoghi di culto, ai luoghi ricreativi, della ristorazione, alle scuole, ai servizi, ai trasporti e alla viabilità. Nel caso dei dati ufficiali sono presenti i dati dei siti culturali, dei luoghi di culto, ricreativi, dei servizi e della viabilità, mancano i dati dell'arredo urbano, delle attività commerciali, di ristorazione e dei trasporti. Manca il dato delle scuole. Anche in questo caso i dati VGI possono venire in aiuto ai dati ufficiali, ad esempio nel caso della viabilità il dato VGI risulta avere una copertura maggiore rispetto al dato ufficiale.

Gioia Tauro MC7, per il sistema ambientale, nel caso di OpenStreetMap, ha una discreta copertura, ma manca il dato delle alberature; quest'ultimo manca anche nei dati ufficiali. Relativamente al sistema dei servizi, i dati VGI, sebbene limitati, forniscono i dati dell'arredo urbano, delle attività commerciali, dei luoghi di culto, ricreativi, della ristorazione, dei servizi, dei trasporti e della viabilità. Nel caso dei dati ufficiali sono presenti solo i dati di alcune attività ricreative, dei luoghi di culto e della viabilità. Manca il dato delle scuole per entrambe le fonti di dati. Anche in questo caso i dati VGI possono venire in aiuto ai dati ufficiali, nel caso della viabilità il dato VGI risulta avere una copertura maggiore rispetto al dato ufficiale.

Per l'ultimo caso studio Melicucco PC7, in merito al sistema ambientale i dati VGI hanno una discreta copertura, manca il dato delle alberature; anche per i dati ufficiali quest'ultimo manca. Dal punto di vista del sistema dei servizi, nel caso di OpenStreetMap sono stati riscontrati pochi dati relativi ai luoghi di culto, a un'attività ricreativa, ai servizi e alla viabilità. Nel caso dei dati ufficiali sono presenti solo i dati di una attività ricreativa e della viabilità. Come per i casi precedenti il dato VGI della viabilità risulta avere una copertura maggiore rispetto al dato ufficiale.

## 14. Conclusioni

L'obiettivo della tesi è stato comprendere se esistono dei punti di incontro tra il mondo dei dati geografici volontari (VGI) e il mondo dei dati ufficiali, che relazione c'è tra di essi e cosa ne deriva dall'uso combinato delle due fonti di dati; capire come potrebbe funzionare il lavoro del pianificatore territoriale quando attinge al mondo dei dati ufficiali e a quello innovativo dei VGI.

E' stato riscontrato che il fenomeno dell'Informazione Geografica Volontaria ha guadagnato progressivamente credibilità nei media e nel mondo accademico, dove numerosi progetti sono stati avviati per analizzarne vantaggi e svantaggi.

Come già spiegato, oggi ci si trova di fronte ad una serie di problemi: la difficile accessibilità ai dati ufficiali, la consistenza temporale del dato spesso è obsoleta poiché risultano molto vecchi, il problema dei formati digitali, in alcuni casi infatti i dati non sono facilmente utilizzabili in ambiente GIS, ma sono da rielaborare.

Dunque si è cercato di capire come la pianificazione si scontra con queste problematiche, mettendo a confronto i dati ufficiali, che hanno i suddetti problemi e i dati geografici volontari, i quali stanno diventando universalmente accessibili ma anche riconosciuti, infatti ci sono intere categorie di soggetti interessati ai VGI.

Al fine di dare una struttura al lavoro di confronto non è stata eseguita un'analisi solo sull'accessibilità ai portali, ma una simulazione all'uso dei test utilizzando sia i dati VGI sia i dati ufficiali. Una volta fatti i test sarebbe stato possibile valutare il livello di impatto nei lavori di pianificazione.

Per comprendere cosa fosse realmente possibile fare sono stati effettuati i tre test, per i quali, attraverso matrici descrittive e carte rappresentative, si è cercato di dare delle valutazioni il più possibile oggettive.

Le analisi sono state effettuate a livello nazionale e su scale diverse per comprendere le differenze territoriali presenti sul territorio italiano determinate dal digital divide. Sono stati presi in considerazione i comuni capoluoghi, i medi comuni di circa 50.000 abitanti e i piccoli comuni di circa 5.000, poiché ci sono differenze tra le scale diverse.

E' stata fatta una selezione qualitativa legata alle caratteristiche dei comuni e dei rispettivi geoportali: i casi sono stati scelti verificando la presenza al loro interno di una certa quantità di dati utili alla pianificazione, lavoro che ha portato alla scrematura di casi del tutto carenti e viceversa ha determinato l'ottenimento di casi rappresentativi di varie realtà.

I dati si diffondono con la tecnologia e le apparecchiature, laddove queste mancano ci sono meno users e mancano quindi i dati. Sono state scelte scale diverse poiché ci sono

differenze territoriali poste sulla densità dei dati territoriali presenti e per le analisi che si possono fare.

Il lavoro di confronto ha fatto emergere le differenze, sia per i dati geografici volontari, soprattutto per quanto concerne la disponibilità dei dati, e sia per i dati ufficiali, per i quali sono state riscontrate differenze nella metadatazione per i vari casi studio, e le lacune che questi hanno sia dal punto di vista dei dati ambientali ma ancor più dal punto di vista dei dati relativi ai servizi ed ai punti di interesse.

I dati sono stati analizzati secondo la completezza, l'accuratezza delle geometrie e l'accuratezza temporale. In merito alle prime due caratteristiche le due fonti di dati risultano abbastanza simili poiché, sia per i dati VGI, sia per i dati ufficiali, spesso le geometrie corrispondono, ma è importante sottolineare che, in alcuni casi, per i dati VGI c'è un maggior dettaglio nel disegno. Relativamente all'accuratezza temporale, invece, i dati VGI, per ogni caso studio, sono sempre molto recenti, il che non accade nei dati ufficiali, infatti vi sono casi in cui le informazioni sono molto datate, ma vi sono anche casi in cui sono aggiornati.

In seguito alle analisi effettuate è possibile avere una visione generale, sulla situazione in Italia, dal punto di vista dell'informazione geografica territoriale.

Entrando nel merito delle aree prese in esame, sia per i dati VGI sia per i dati ufficiali, vi sono differenze tra i casi studio di scale territoriali diverse, poiché, per i dati geografici volontari, come detto precedentemente, internet è più utilizzato dalla popolazione risiedente nelle aree metropolitane rispetto a quella risiedente nei comuni più piccoli, mentre nel caso dei dati ufficiali spesso i geoportali dei comuni capoluogo forniscono più dati utili rispetto ai geoportali della regione e della città metropolitana di riferimento.

Secondo il fenomeno del digital divide vi sono differenze tra Nord e Sud e tra le diverse scale territoriali, ma in seguito alle analisi effettuate si è verificato che non c'è una netta correlazione tra la scarsa diffusione delle tecnologie e la qualità di dati, almeno per i casi selezionati. E' possibile trovare casi relativamente buoni anche in aree in cui vi sono ampie aree di diffusione del digital divide (in cui è possibile elaborare cartografie di base o anche solo piccole analisi). Se si considerano i casi dei comuni capoluogo non vi sono molte differenze e lo stesso accade in parte per i comuni medi, i quali risultano allineati a livello nazionale sulla disponibilità dei dati, solo per i casi studio Sant Angelo Romano PC4, Bitono MC5, Cellamare PC5 e Melicucco PC7 si hanno delle mancanze sostanziali. Anche dal punto di vista dei dati ufficiali i casi studio risultano abbastanza allineati tra Nord e Sud sulla disponibilità dei dati, per i medi e piccoli comuni vi sono differenze simili tra i dati VGI e i dati ufficiali, solo per i casi Bitonto MC5 e Cellamare PC5 non vi sono dati utili.

Nel caso dei dati geografici volontari, risultano più coperti i dati dei servizi rispetto ai dati ambientali. Viceversa dal punto di vista dei dati ufficiali risultano maggiormente coperti i dati ambientali rispetto ai dati dei servizi. Tuttavia non sono così diffusi i casi con gravi carenze, mancanza di dati o riferimenti spaziali. Nel complesso prevale la possibilità di integrare i dati ufficiali con i dati volontari, che diventano una buona fonte complementare. I casi in cui ciò non è possibile sono in minoranza e in buona parte per problematiche legate ai dati ufficiali.

Questa complementarità tra le due fonti è forse l'aspetto principale dell'interazione dei mondi AGI e VGI emerso da questo lavoro, a prescindere dalle tematiche considerate. Questa non potrà mai sostituire un'intera fonte di dati ufficiali, considerando che in alcune tematiche, come quella ambientale, determinate procedure di analisi non possono venire meno dell'ufficialità del dato che deve essere comunque monitorato e misurato da un organismo competente. Tuttavia per analisi di prossimità, accessibilità e quantificazione di servizi e altri oggetti geografici, questa complementarità può essere considerata ormai fondamentale.

Per migliorare determinate carenze soprattutto in termini di dati disponibili ma anche di completezza si potrebbe inserire questo tema della complementarità anche all'interno dei processi di governance, dal livello regionale al livello locale attraverso delle campagne di crowdmapping strutturato intorno a determinate tematiche. Attività di questo genere avvengono già sul territorio con collaborazioni tra amministrazioni comunali e organismi come OpenStreetMap come l'evento per la città di Torino, *Torino Mapping Party*, organizzato da 5T, una società che si occupa di mobilità e da ITHACA, un'associazione che fa ricerca nel campo dell'acquisizione e gestione di dati geografici, con il patrocinio della città di Torino. Quel che manca è l'inserimento di queste attività in un ambiente più strutturato che crei delle economie di scala ed anche delle reti di collaborazione tra tutti i soggetti interessati (dai produttori agli utilizzatori).

Il coinvolgimento attivo dei citizen sensors potrebbe, ad esempio, aprire prospettive entusiasmanti per un ampio numero di soggetti, tra cui gli enti pubblici, che potrebbero beneficiarne arricchendo i data set geografici.

Le informazioni geografiche volontarie sono una ricchezza senza precedenti, resa disponibile ai pianificatori per supportare la progettazione, l'analisi spaziale e il processo decisionale. Questa tendenza potrebbe favorire notevoli innovazioni nelle metodologie di pianificazione urbana e regionale.

Le premesse consentono di immaginare uno scenario futuro in cui l'informazione geografica può essere aggiornata di continuo ed a costi molto ridotti e ciò potrebbe apportare enormi benefici alle attività del pianificatore territoriale.



## Appendice

Di seguito sono elencati i dati di OpenStreetMap, uguali per ogni caso studio, utilizzati per il Tema 1 *“Percentuale delle aree verdi”*.

Per l’analisi sulla percentuale delle aree verdi sono stati utilizzati i dati:

- *Landuse\_a\_free*;
- *Natural\_free*.

Nel caso del dato areale *Landuse\_a\_free* sono stati estrapolati i dati inerenti al tema delle aree verdi.

Per il dato sono indicate le tipologie (*fclass*): *“allotments”*, *“farm”*, *“forest”*, *“grass”*, *“meadow”*, *“nature\_reserve”*, *“orchard”*, *“park”*, *“recreation\_ground”*, *“scrub”* e *“vineyard”*, e solo per alcuni casi il nome relativo (*name*).

Anche per il dato puntuale *Natural\_free* è indicata la tipologia (*fclass*): *“tree”*.

I dati di OpenStreetMap, uguali per ogni caso studio, utilizzati per il Tema 2 *“Bacino di utenza delle scuole”* sono elencati di seguito:

- *Pois\_free*: sono indicate le tipologie (*fclass*), dal seguente dato puntuale sono state estrapolate le categorie *kindergarten*, *school* e *university*. In alcuni casi, per il dato puntuale *school* è stato possibile fare una distinzione tra scuole dell’infanzia, scuole primarie, scuole secondarie di I grado e scuole secondarie di II grado, in quanto per alcuni dati era associato il nome relativo (*name*);
- *Pois\_a\_free*: anche per il seguente dato areale sono indicate le tipologie (*fclass*) che sono state prese in esame, *kindergarten*, *college*, *school* e *university*. Come per il dato puntuale precedente, anche in questo caso è stato possibile classificare le varie tipologie di scuole, dall’infanzia alla scuola secondaria di II grado, avendo l’informazione nominale (*name*);
- *Buildings\_a\_free*: solo per alcuni casi studio è stato utilizzato anche il seguente dato areale. Come per i dati precedenti, sono indicate le tipologie (*type*), *kindergarten*, *school* e *university*. Anche nel caso del dato areale *school* è stata fatta una distinzione tra le varie categorie sopracitate con l’ausilio dell’informazione relativa al nome (*name*).

I dati di OpenStreetMap utilizzati per il Tema 3 *“Carta turistica”* sono elencati di seguito, con tutte le tipologie riscontrate nei vari casi studio:

- *Pofw\_free*: per il dato puntuale, relativo agli edifici religiosi, è indicata la tipologia (*fclass*): *“buddhist”*, *“christian”*, *“christian\_anglican”*, *“christian\_catholic”*,

- “christian\_evangelica”, “christian\_methodist”, “jewish”, “muslim”, “muslim\_shia”, “muslim\_sunni”; per alcuni dati è indicato anche il nome relativo (*name*);
- *Pofw\_a\_free*: il seguente è un dato areale degli edifici religiosi, per il quale è indicata la tipologia (*fclass*): “christian”; “christian\_catholic”, “christian\_evangelica”, “christian\_lutheran”, “christian\_ortodox”, “christian\_protestant”, “jewish”, “muslim”, “musli\_sunni”; anche in questo caso per alcuni dati è indicato anche il nome relativo (*name*);
  - *Pois\_free*: è il dato puntuale che contiene le seguenti informazioni: le tipologie (*fclass*): “archeological”, “art\_centre”, “bakery”, “bank”, “bar”, “beauty\_shop”, “bed\_and\_breakfast”, “bench”, “beverages”, “bicycle\_rental”, “bicycle\_shop”, “bookshop”, “cafe”, “camp\_site”, “car\_rental”, “car\_sharing”, “caravan\_site”, “castle”, “cinema”, “clothes”, “computer\_shop”, “convenience”, “dog\_park”, “drinking\_water”, “embassy”, “fast food”, “fountain”, “furniture\_shop”, “gift\_shop”, “guesthouse”, “hairstylist”, “hospital”, “hostel”, “hotel”, “jeweler”, “kiosk”, “library”, “memorial”, “mobile\_phone\_shop”, “monument”, “motel”, “museum”, “newsagent”, “nightclub”, “optician”, “park”, “pharmacy”, “picnic\_site”, “playground”, “police”, “post\_office”, “pub”, “recycling”, “recycling\_clothes”, “recycling\_glass”, “recycling\_paper”, “restaurant”, “shoe\_shop”, “sport\_centre”, “sport\_shop”, “supermarket”, “swimming\_pool”, “theatre”, “theme\_park”, “toilet”, “tourist\_info”, “travel\_agent”, “vending\_cigarette”, “vending\_machine”, “vending\_parking”, “video\_shop”, “viewpoint”, “wast\_basket”
  - *Pois\_a\_free*: anche per il seguente dato areale sono indicate: le tipologie (*fclass*): “archeological”, “art\_centre”, “bakery”, “bank”, “bar”, “bench”, “bicycle\_rental”, “bookshop”, “cafe”, “camp\_site”, “car\_rental”, “car\_sharing”, “caravan\_site”, “castle”, “cinema”, “clothes”, “computer\_shop”, “convenience”, “dog\_park”, “drinking\_water”, “embassy”, “fast food”, “fountain”, “furniture\_shop”, “gift\_shop”, “guesthouse”, “hospital”, “hostel”, “hotel”, “kiosk”, “library”, “memorial”, “monument”, “motel”, “museum”, “newsagent”, “nightclub”, “park”, “pharmacy”, “playground”, “police”, “post\_office”, “pub”, “recycling”, “recycling\_glass”, “restaurant”, “sport\_centre”, “sport\_shop”, “stadium”, “supermarket”, “swimming\_pool”, “theatre”, “theme\_park”, “toilet”, “tourist\_info”, “travel\_agent”, “viewpoint”, “zoo”.
  - *Buildings\_a\_free*: per alcuni dati è indicata la tipologia (*Type*), la quale è stata di ausilio per estrapolare i dati utili all’analisi: “abbey”, “airport”, “bank”, “bar”, “basilica”, “biblioteca”, “cathedral”, “castle”, “chapel”, “church”, “cinema”, “clothes”, “commercial”, “congress\_centre”, “convenience”, “convent”, “dog\_park”, “dormitory”, “gym”, “hospital”, “hostel”, “hotel”, “kiosk”, “library”,

- “market”, “mausoleum”, “monastery”, “museum”, “park”, “parking”, “petrol\_station”, “playground”, “police”, “police\_station”, “post\_office”, “pyramid”, “pub”, “restaurant”, “retail”, “retail\_outlet”, “shop”, “sport\_centre”, “stadium”, “station”, “supermarket”, “swimming\_complex”, “swimming\_pool”, “teathre”, “temple”, “theatre”, “train\_station”, “trullo”.
- *Transport\_free*: anche per il seguente dato puntuale sono indicate le tipologie (*fclass*): “bus\_station”, “bus stop”, “ferry\_terminal”, “railway\_halt”, “railway station”, “taxy”, “tram stop”;
  - *Transport\_a\_free*: è un dato areale per il quale sono indicate le seguenti tipologie (*fclass*): “bus\_station”, “ferry terminal”, “railway\_halt”, “railway station”, “taxy”, “tram\_stop”;
  - *Traffic\_free*: “fuel”, “parking”, “parking bycycle”, “parking\_multistorey”, e “parking underground”;
  - *Traffic\_a\_free*: “fuel”, “parking”, “parking bicycle”, “parking multistorey”, “parking underground”;
  - *Roads*: è un dato lineare relativo alla viabilità, contiene le informazioni relative alle tipologie (*fclass*): “cycleway” e “pedestrian”.

Di seguito sono elencati i dati ufficiali utilizzati per il Tema 1 “*Percentuale delle aree verdi*”, per il Tema 2 “*Bacino di utenza delle scuole*” e per il Tema 3 “*Carta turistica*” relativi ad ogni caso studio.

## Area 1 Torino

Per l’analisi sulla percentuale delle aree verdi sono stati utilizzati i dati del BDTRE della Regione Piemonte e nel caso specifico di Torino (CC1) anche i dati del geoportale del Comune.

I dati del BDTRE utilizzati sono:

- *AR\_VRD*;
- *BOSCO*;
- *CL\_AGR*;
- *PS\_INC*.

Nel BDTRE non è presente il dato puntuale relativo alle alberature, per cui per i casi studio Moncalieri (MC1) e Lanzo Torinese (PC1) non vi è il dato puntuale.

I dati del geoportale del Comune di Torino utilizzati solo per il comune stesso sono:

- *Aree\_verdi\_geo*;

- *Alberate\_geo*.

Per i dati del BDTRE sono indicate le seguenti informazioni generali: la data di acquisizione (*DATA\_ACQ*): 31/12/2014; la data di aggiornamento (*DATA\_AGG*): 31/12/2014; la data (*DATA\_FIN*); l'Ente fornitore del dato (*ENTE\_FOR*): Regione Piemonte; l'Ente produttore del dato (*ENTE\_PROD*): CSI Piemonte; la modalità di produzione (*MODO\_PROD*): banche dati esterne; la scala di acquisizione (*SC\_ACQ*): 1:10000.

Per il dato areale *AR\_VRD*, sebbene siano presenti i campi *AR\_VRD\_TY* e *AR\_VRD\_CON*, questi non forniscono alcuna informazione in quanto per ciascuno è indicato *"non conosciuto"*; è per questo motivo che per il caso di Torino, C1, il suddetto dato non è stato utilizzato poiché il geoportale del comune fornisce il dato *"Aree\_verdi\_geo"* il quale è più completo.

Per il dato areale *BOSCO*, sono indicati le tipologie (*BOSCO\_TY*): *"altro"*, *"arbusteti e macchia"*, *"boschi a prevalenza di conifere"*, *"boschi a prevalenza di latifoglie"*, *"Non conosciuto"* e *"piantagioni"*. Nonostante ci siano i campi *"BOSCO\_ESSZ"*, *"BOSCO\_GOV"*, *"BOSCO\_LIM"*, questi non forniscono informazioni in quanto per ognuno di essi è indicato *"Non conosciuto"*.

Anche per il dato areale *"CL\_AGR"* è indicata la tipologia (*CL\_AGR\_TY*): *"Non conosciuto"*, *"prati, erbai in genere e le marcite"*, *"seminativi"* e *"vigneti"*. Anche in questo caso il campo *"CL\_AGR\_LIM"* non contiene informazioni utili, è indicato *"Non conosciuto"*.

Così come per il dato areale *"PS\_INC"*, è indicata la tipologia (*PS\_INC\_TY*): *"incolti"*, *"Non conosciuto"*, *"pascolo"*, *"pascolo arborato"*, *"pascolo cespugliato"*, per il campo *PS\_INC\_LIM* è indicato *"Non conosciuto"*.

Il dato areale del Comune di Torino *"Aree\_verdi\_geo"* contiene la denominazione (*DENOM*), l'ambito (*AMBITO*), le tipologie (*TIPO*): *"aiuola spartitraffico"*, *"banchina alberata"*, *"bosco"*, *"concessione"*, *"giardino"*, *"parco"*, *"piazzale alberato"*, *"sponde fluviali"*, *"verde scolastico"*, *"verde sportivo"*, e *"verde viario"*. Sono inoltre indicati il lotto (*LOTTO*) e la gestione (*GESTIONE*): *"comunale"* e *"di quartiere"*.

Il dato puntuale *"Alberate\_geo"* contiene le seguenti informazioni: la descrizione dello stato (*DES\_STAT*): *"ceppo"*, *"pianta"*, *"vuoto"*, l'ambito (*AMBITO*), la pavimentazione (*PAVIMENT*): *""*, *"(non specificata)"*, *"ALTRO"*, *"ASFALTO"*, *"AUTOBLOCCANTI"*, *"AUTOBLOCCANTI FORATI-GARDEN"*, *"COPERTURA VEGETALE"*, *"FERMATA RIALZATA"*, *"MATERIALE LAPIDEO"*, *"STABILIZZATO-GHIAIA"*, e *"TERRA BATTUTA-NATURALE"*. Sono indicate inoltre la posizione (*POSIZION*): *""*, *"(non specificata)"*, *"FILARE"* e *"SPARSI"*, la specie (*SPECIE*), l'altezza (*ALTEZZA*), il tronco (*TRONCO*) e

l'età (ETA): "", "(non specificata)", "ADULTO", "GIOVANE", "MONUMENTALE EX L.10/13", "NEOIMPIANTO" e "VETERANO".

Per l'analisi del bacino di utenza delle scuole, nel caso studio di Torino (CC1) è stato utilizzato il dato del Geoportale del Comune di Torino *scuole\_aree\_geo*. Sebbene sia presnete anche il dato puntuale *scuole\_geo*, è stato preferito il dato areale in quanto si ha anche l'informazione relativa all'area.

Il dato areale fornisce le seguenti informazioni: la denominazione (*DENOMINAZ*); l'indirizzo (*INDIRIZZO*); la circoscrizione di riferimento (*CIRCOSCRIZ*); il telefono (*TEL*); il fax (*FAX*); l'email (*EMAIL*); l'indirizzo internet (*URL*); l'ordine (*ORDINE*): "SCUOLA D'INFANZIA", "SCUOLA PRIMARIA", "SCUOLA SEC. I GRADO", "SCUOLA SEC. II GRADO", la tipologia, per le scuole secondarie di II grado (*TIPOLGIA*): "", "I.P. SETT SERVIZI", "I.P. SETT INDUSTRIA E ARTIGIANATO", "I.T. SETT ECONOMICO", "I.T. SETT TECN-ECONOMICO", "I.T. SETT TECNOLOGICO", "IST. D'ARTE", "LICEO", le informazioni dettagliate per le scuole secondarie di II grado (*DETTAGLIO*): "", "I.P. ATIPICO/ARTIGIANATO", "I.P. SANTIARIO E AUSILIARIO", "I.P. SERV. COMM. TURIS. PUBBL", "I.P. SERVIZI ALBERGHIERI", "I.P. SERVIZI SOCIALI", "I.P. INDUSTRIA E ARTIG.", "I.T. ATTIVITA' SOCIALI", "I.T. COMMERCIALE", "I.T. GEOMETRI", "I.T. INDUSTRIALE", "I.T. PER IL TURISMO", "I.T. PERITI AZIENDALI", "IST. D'ARTE/LICEO ARTISTICO", "LICEO ARTISTICO", "LICEO CLASSICO", "LICEO LINGUISTICO", "LICEO MUSICALE E COREUTICO", "LICEO SCIENTIFICO", "LICEO SCIENZE UMANE-EX IST. E SC. MAGISTR", "SCUOLA FRANCESE; per ogni scuola è indicata la proprietà a livello statale (*STATALE*): "non statale", "statale"; la categoria (*PARITARIA*): "", "non paritaria", "paritaria"; la proprietà (*COMUNALE*): "", "comunale", "convenzionata", "non convenzionata"; è indicato inoltre il tipo di scuola (*TIPO\_SCUOL*): "Aule staccate", "Scuola coordinata", "Sede centrale", "Sede di plesso", "Sede di Plesso", "Sede staccata", "Sezione differenziata", "Sezione staccata", "Succursale", "Unità presso istituti penitenziari per minori o per adulti", "Unità presso sede ospedaliera".

Non è presente il dato relativo alle università.

Per i casi studio di Moncalieri (MC1) e Lanzo Torinese (PC1) è stato utilizzato il dato areale del BDTRE, *EDIFIC (edificio)*: il dato contiene l'informazione relativa all'uso (*EDIFIC\_USO*) dal quale è stato estrapolato il dato *sede di scuola*. E' indicata la tipologia (*EDIFC\_TY*): "edificio rurale", "generica". Sebbene siano presenti i campi relativi alle caratteristiche dell'edificio (*EDIFC\_SOT*), (*EDIFC\_STAT*), (*EDIFC\_MON*) e (*EDIFC\_NOME*), queste non sono utili in quanto non forniscono alcuna informazione.

Per l'analisi del Tema 3 *"Carta turistica"* sono stati utilizzati, per tutti i casi, Torino (CC1), Moncalieri (MC1) e Lanzo Torinese (PC1), i dati del BDTRE della Regione e della Città Metropolitana; solo per il caso studio di Torino (CC1) sono stati utilizzati anche i dati del Comune stesso.

I dati forniti dalla Regione Piemonte sono di seguito presentati:

- per il dato areale *EDIFIC* sono presenti le seguenti informazioni: le tipologie degli edifici (*EDIFC\_TY*): *"capannone"* e *"generica"*; la categoria d'uso (*EDIFC\_USO*): *"commerciale"*, *"sede di attività sportive"*, *"sede di ospedale"* e *"stazione passeggeri ferroviaria"*; lo stato degli edifici (*EDIFC\_STAT*): *"costruito"*; e per alcuni dati è indicato anche il relativo nome (*EDIFC\_NOME*).
- per il dato areale *AR\_VRD*, come già spiegato precedentemente, sebbene siano presenti i campi *AR\_VRD\_TY* e *AR\_VRD\_CON*, questi non forniscono alcuna informazione in quanto per ciascuno è indicato *"non conosciuto"*;

I dati della Città Metropolitana utilizzati per l'analisi sono:

- *cmto\_infrastrutture\_ciclabili\_torino*: il dato lineare contiene le informazioni relative alla tipologia (*TratMP\_txt*): *"Infrastruttura ciclabile da verificare"*, *"Percorso promiscuo ciclabile e pedonale"*, *"Pista ciclabile riservata alla circolazione dei velocipedi"*, *"Sentiero ciclabile e/o percorso natura"*; al fondo (*FondoMP*); la direzione (*Direzione*); la sezione (*Sezione*) e la lunghezza (*Lunghezza*);
- *programma\_pisteciclabili\_2010\_torino*: per il seguente dato lineare sono indicati il tipo di percorso (*TIPO\_PERC*): *"ciclostrada"* e *"pista ciclabile"*; lo stato (*CLASSE*): *"esistente"* e *"in progetto"*; e solo per alcuni dati l'informazione relativa al percorso di appartenenza (*PERCORSO\_R*): *"", "corona delle delizie", "eurovelo", "nord-ovest/sud est Dei pellegrini"*;

I dati del Comune utilizzati per il solo caso studio di Torino (CC1) sono:

- *aree\_sosta\_taxi\_geo*: il dato puntuale contiene le informazioni relative alla zona (*AREA*); il recapito telefonico (*TELEFONO*) e il numero degli stalli di riferimento (*NUM\_STALLI*);
- *attività\_commerciali\_geo*: il seguente dato puntuale contiene le informazioni relative all'indirizzo (*INDIRIZZ*); alla disposizione (*CARRAIO*): *"No", "Si"*; (*FRONTE*): *"No", "Si"*; all'anno e al mese di inizio dell'attività (*ANNO\_INI*), (*MESE\_INI*); solo per alcuni è indicato il tipo di merce (*TIPO\_MER*): *"", "ALIMENTARI", "ALTRO", "EXTRALIMENTARI", "MISTA"*; una descrizione generale (*DESC\_RIP*); una descrizione più dettagliata (*DETT\_RIP*); la categoria della merce (*CAT\_MER*): *"Abbigliamento", "Alimentari", "Alimentari ad altra attività", "Alimenti biologici", "Articoli funerari", "Articoli per animali", "Articoli per"*

*la casa*, *“Articoli sanitari e ortopedici”*, *“Articoli sportivi”*, *“Audiovisivi”*, *“Autoveicoli e motoveicoli”*, *“Bibite”*, *“Bigiotteria”*, *“Calzature”*, *“Carburanti”*, *“Cartolerie”*, *“Casalinghi – Igiene casa e persona”*, *“Colorificio”*, *“Commercio equo e solidale”*, *“Complementi d’arredo”*, *“Drogheria”*, *“Elettrodomestici e/o ricambi”*, *“Elettronica”*, *“Enoteca”*, *“Erboristeria”*, *“Extralimentari”*, *“Farmacia”*, *“Ferramenta”*, *“Fiori e piante”*, *“Fotografia”*, *“Frutta e verdura”*, *“Gastronomia”*, *“Gelateria”*, *“Giocattoli”*, *“Informatica”*, *“Intimo”*, *“Ipermercato”*, *“Latteria”*, *“Librerie”*, *“Macelleria equina”*, *“Minimercato”*, *“Mista”*, *“Mobili”*, *“Negozio con apparecchi automatici”*, *“Nessuna”*, *“Non alimentari annessi ad altre attività”*, *“Non alimentari generici”*, *“Numismatica e filatelia”*, *“Oggetti preziosi”*, *“Opere d’arte”*, *“Ottica”*, *“Panetteria”*, *“Panificio”*, *“Parafarmacia”*, *“Pasticceria”*, *“Periodici”*, *“Pescheria”*, *“Phone center”*, *“Pizza al taglio”*, *“Profumeria”*, *“Quotidiani”*, *“Quotidiani e periodici”*, *“Ricambi auto e accessori”*, *“Ricambi elettrodomestici”*, *“Salumeria”*, *“Sexy shop”*, *“Spaccio alimentare e non alimentare”*, *“Supermercato”*, *“Tabacchi”*, *“Telefonia”*, *“Tessuti”*, *“Vendita al dettaglio di cose antiche ed usate”*, *“Vendita non esclusiva di giornali”*; e inoltre l’informazione relativa alle dimensioni (*MQ\_TOT\_L*) e (*MQ\_TOT\_V*) e alla circoscrizione di appartenenza (*NCIRCO*);

- *bagni\_pubblici\_geo*: il dato puntuale contiene le informazioni relative alla tipologia (*DENOMINAZ*): *“Bagno Pubblico Comunale”*, *“Bagno Turco”*; all’indirizzo (*INDIRIZZO*); alla circoscrizione di riferimento (*CIRCOSCRIZ*); il recapito telefonico (*TELEFONO*), l’indirizzo internet (*URL*); informazioni relative ai servizi offerti e agli orari (*NOTE*); e le tariffe (*TARIFFE*);
- *carabinieri\_geo*: il seguente dato puntuale contiene le informazioni relative alla denominazione (*DENOMINAZ*); alla circoscrizione di riferimento (*CIRCOSCRIZ*); il recapito telefonico (*TELEFONO*); il fax (*FAX*); gli indirizzi email (*EMAIL*), (*EMAIL2*); e il sito internet (*URL*);
- *consolati\_geo*: il seguente dato puntuale contiene le informazioni relative allo Stato di riferimento (*STATO*); all’indirizzo (*INDIRIZZO*); alla circoscrizione di riferimento (*CIRCOSCRIZ*); il recapito telefonico (*TELEFONO*); il fax (*FAX*); e il sito internet (*URL*);
- *luoghi\_geo*: il dato puntuale contiene le informazioni relative alla tipologia (*TIPO*): *“Locali storici”*, *“Luoghi particolari”*; alla descrizione relativa (*DESCRIZION*); all’indirizzo (*INDIRIZZO*); e alla circoscrizione di riferimento (*CIRCOSCRIZ*);
- *mercati\_tematici\_geo*: il dato puntuale contiene le informazioni relative alla denominazione (*DENOMINAZ*); al luogo in cui si tengono (*LUOGO*); alla frequenza (*CADENZA*); e ai posti disponibili (*POSTI*);

- *parcheggi\_accesso\_controllato\_geo*: il dato puntuale contiene le informazioni relative alla denominazione (*DENOMINAZI*); alla tipologia (*TIPOLOGIA*): “*AFFITTO POSTI AUTO IN ABBONAMENTO*”, “*IN COSTRUZIONE*”, “*PARCHEGGI A BARRIERA*”, “*PARCHEGGI IN STRUTTURA*”, “*PARCHEGGI PUBBLICI IN STRUTTURA REALIZZATI*”; il sito internet (*URL*); per alcuni dati è indicato l'anno di inizio attività (*ANNO\_ATTIV*); la collocazione (*UBICAZIONE*); la gestione (*GESTIONE*); i posti totali (*POSTI\_TOT*);
- *parcheggi\_disabili\_geo*: il dato puntuale contiene le informazioni relative alla tipologia (*ELEM\_RIL*): “*Stalli disabili*”; al numero di stalli (*NUM\_STALLI*); le relative note (*NOTE*); l'indirizzo di riferimento (*VIA*); il numero civico (*NUM\_CIVICO*); e la data di rilascio (*DATA\_RIL*);
- *sedi\_uffici\_turisticci\_geo*: il dato puntuale contiene le informazioni relative alla denominazione (*DENOMINAZ*); alla circoscrizione di riferimento (*CIRCOSCRIZ*); il recapito telefonico (*TELEFONO*); il fax (*FAX*); l'indirizzo email (*EMAIL*), e il sito internet (*URL*);
- *si\_babyparking\_geo*: il dato puntuale contiene le informazioni relative alla denominazione (*DENOMINAZ*); all'indirizzo (*INDIRIZZO*); alla circoscrizione di riferimento (*CIRCOSCRIZ*); il recapito telefonico (*TELEFONO*); il numero dei posti (*NUM\_POSTI*); e il sito internet (*URL*);
- *stazioni\_bike\_sharing\_geo*: il dato puntuale contiene le informazioni relative alla stazione di riferimento (*STAZIONE*); e al sito internet (*URL*);
- *stazioni\_car\_sharing\_geo*: il seguente dato puntuale contiene le informazioni relative alla denominazione (*DENOMINAZ*); alla collocazione (*UBICAZIONE*); il sito internet (*URL*); la tipologia (*TIPO*): “*Andata*”, “*Andata / Classico*”, “*Andata / Classico / Elettrico*”, “*Andata / Elettrico*”, “*Classico*”, “*Elettrico*”;
- *percorsi\_ciclabili*: il seguente dato lineare contiene le informazioni relative alla denominazione (*DENOMINAZI*); alla direzione (*DIREZIONE*): “”, “*Bidirezionale*”, “*Monodirezionale*”; la tipologia (*TIPOLOGIA*): “*PERCORSO*”, “*PISTA*”; l'informazione relativo all'eventuale passaggio nel parco (*PARCO*): “*NO*”, “*SI*”;
- *altri\_culti\_aree\_geo*: il dato areale contiene le informazioni relative alla denominazione (*DENOMINAZI*); alla circoscrizione di riferimento (*CIRCOSCRIZ*); il recapito telefonico (*TELEFONO*); e al sito internet (*URL*);
- *aree\_pedonali\_geo*: il dato areale contiene le informazioni relative alla denominazione (*DENOMINAZI*); alla circoscrizione di riferimento (*CIRCOSCRIZ*); e alla superficie (*SUPERFICIE*);
- *biblioteche\_aree\_geo*: il dato areale contiene le informazioni relative alla denominazione (*DENOMINAZI*); alla circoscrizione di riferimento

- (*CIRCOSCRIZ*); all'indirizzo (*INDIRIZZO*); il recapito telefonico (*TELEFONO*); il fax (*FAX*); l'indirizzo email (*EMAIL*), e il sito internet (*URL*); all'orario (*ORARIO*); e l'informazione relativa all'eventuale accessibilità per i disabili (*ACC\_DISAB*);
- *chiese\_aree\_geo*: il dato areale contiene le informazioni relative alla tipologia (*TIPO\_CHIES*): “NON PARROCCHIALE”, “PARROCCHIALE”; alla denominazione (*DENOMINAZI*); all'indirizzo (*INDIRIZZO*); alla circoscrizione di riferimento (*CIRCOSCRIZ*); il recapito telefonico (*TELEFONO*); il fax (*FAX*); per alcuni dati è indicata la mail (*MAIL*) e l'orario (*ORARIO*);
  - *cinema\_aree\_geo*: il dato areale contiene le informazioni relative alla denominazione (*DENOMINAZ*); all'indirizzo (*INDIRIZZO*); alla circoscrizione di riferimento (*CIRCOSCRIZ*); il recapito telefonico (*TELEFONO*); al sito internet (*URL*); e al numero di sale (*NUM\_SALE*);
  - *mercati\_geo*: il dato areale contiene le informazioni relative alla denominazione (*DENOMINAZ*); al luogo in cui si tengono (*LUOGO*); alla frequenza (*GIORNI*); e alla circoscrizione di riferimento (*CIRCOSCRIZ*);
  - *musei\_aree\_geo*: il dato areale contiene le informazioni relative alla denominazione (*DENOMINAZ*); alla circoscrizione di riferimento (*CIRCOSCRIZ*); il recapito telefonico (*TELEFONO*); il fax (*FAX*); l'indirizzo email (*EMAIL*); e il sito internet (*URL*); per alcuni è indicato anche il luogo (*LUOGO*);
  - *ospedali\_aree\_geo*: il dato areale contiene le informazioni relative alla denominazione (*DENOMINAZ*); all'indirizzo (*INDIRIZZO*); alla circoscrizione di riferimento (*CIRCOSCRIZ*); il recapito telefonico (*TELEFONO*); il sito internet (*URL*); e alla tipologia (*TIPO\_POLIG*): “Edificio”, “Particella urbana”;
  - *parcheggi\_zona\_blu\_geo*: il dato areale contiene le informazioni relative al sito internet (*URL*); e alla zona di riferimento (*ZONA*);
  - *teatri\_aree\_geo*: il dato areale contiene le informazioni relative alla denominazione (*DENOMINAZ*); all'indirizzo (*INDIRIZZO*); alla circoscrizione di riferimento (*CIRCOSCRIZ*); il recapito telefonico (*TELEFONO*); il fax (*FAX*); l'indirizzo email (*EMAIL*); e il sito internet (*URL*);

## Area 2 Milano

Per l'analisi sulla percentuale delle aree verdi sono stati utilizzati i dati della Regione Lombardia. I dati utilizzati sono:

- *Area\_verde\_urbano*;
- *Uso\_suolo\_aree\_agricole\_forestali*;
- *Colt\_agr* (solo per il casto studio PC2, Cerro al Lambro);

- *Pasc\_inc* (solo per il caso studio PC2, Cerro al Lambro);
- *Albero\_isolato*.

Per il dato *"Area\_verde\_urbano"* sono indicate la tipologia (*ar\_vrd\_ty*): *"aiuola"*, *"alberi"*, *"altro"*, *"giardino"*, *"prato"*, *"siepe"*; il campo *"ar\_vrd\_pa"* non fornisce alcuna informazione; è indicata la scala nel campo *md\_posacc*, 1:1000; e inoltre sono indicate le date relative nel campo *md\_upd\_dt*: *"10/06/2006"*, *"05/07/2007"*, *"14/02/2009"*, *"01/01/2012"*, *"28/03/2015"*, *"29/03/2015"*.

Per il dato *"Uso\_suolo\_aree\_agricole\_forestali"* sono presenti vari campi che forniscono informazioni molto simili tra loro; per la seguente ricerca è stato scelto il campo *DES\_SCLASS* che descrive meglio le classi: *" "*, *"Altre legnose agrarie"*, *"Boschi di latifoglie"*, *"Colture ortoflorovivaistiche a pieno campo"*, *"Colture ortoflorovivaistiche protette"*, *"Frutteti e frutti minori"*, *"Orti familiari non in ambito urbano"*, *"Pioppeti"*, *"Prati permanenti di pianura"*, *"Risaie"*, *"Seminativo arborato"*, *"Seminativo semplice"*, *"Vegetazione arbustiva e dei cespuglieti"*, *"Vegetazione dei greti e dei detriti"*, *"Vegetazione palustre e delle torbiere"* e *"Vigneti"*.

Per il dato *"Colt\_agr"* sono indicate la tipologia (*cl\_agr\_ty*): *"agrumeti"*, *"fruttetu"*, *"prati, erbai in genere e le marcite"*, *"seminativi"*, *"seminativi-in aree irrigue"*, *"uliveti"* e *"vigneti"*; anche in questo caso è indicata la scala nel campo *md\_posacc*: 1:2000, 1:5000, 1:10000; e inoltre sono indicate le date relative nel campo *md\_upd\_dt*: *"28/08/2008"*, *"14/02/2009"*, *"29/03/2015"*.

Anche per il dato *"Pasc\_inc"* sono indicate la tipologia (*ps\_inc\_ty*): *"altro"*, *"incolti"* e *"pascolo-pascolo arborato"*; nel campo *md\_posacc* è indicata la scala: 1:2000, 1:5000, 1:10000; e le date relative nel campo *md\_upd\_dt*: *"28/09/2008"*, *"14/02/2009"*, *"29/03/2015"*.

Per il dato *"Albero\_isolato"* nel campo *albero\_ty* non è indicata alcuna tipologia ma semplicemente *"altro"*; il campo *md\_posacc* indica la scala: 1:2000, 1:5000, 1:10000; e infine il campo *md\_upd\_dt* le date relative: *"10/06/2006"*, *"05/07/2007"*, *"14/02/2009"*, *"01/01/2012"*, *"28/03/2015"*, *"29/03/2015"*.

Per l'analisi del bacino di utenza delle scuole, per tutti i casi studio della regione, Milano (CC2), Rho (MC2) e Cerro al Lambro (PC2), è stato usato il dato *scuole* del Geoportale della Lombardia.

Il dato puntuale contiene le seguenti informazioni: il codice relativo alla scuola (*COD-SCUOLA*); la denominazione (*DENOMINAZI*); la tipologia dettagliata (*TIPOLOGIA*): *"IST PROF PER I SERVIZI SOCIALI"*, *"Istituto Istruzione Primario"*, *"Istituti Istruzione Secondario Primo grado"*, *"Istituto Istruzione Secondario Secondo grado"*, *"ISTITUTO MAGISTRALE"*, *"ISTITUTO TECNICO AERONAUTICO"*, *"ISTITUTO TECNICO*

COMMERCIALE”, “ISTITUTO TECNICO INDUSTRIALE”, “ISTITUTO TECNICO PER GEOMETRI”, “ISTITUTO TECNICO PER IL TURISMO”, “LICEO ARTISTICO”, “LICEO CLASSICO”, “LICEO LINGUISTICO”, “LICEO SCIENTIFICO”, “Scuola dell’Infanzia”, “SCUOLA MAGISTRALE”, “Scuola Primaria”, “Scuola Secondaria di primo grado”.

E’ inoltre indicato l’indirizzo (INDIRIZZO); il tipo di scuola (TIPO\_SCUOL): “CPIA”, “Paritaria”, “Statali”; la fonte dei dati (FONTE\_DATI): “Ministero dell’Istruzione, dell’Università e della Ricerca (MIUR)” e “Regione Lombardia”; la tipologia generale (LEGENDA): “Istituto Tecnico/Professionale”, “Scuola dell’Infanzia”, “Scuola Primaria”, “Scuola Secondaria di primo grado”, “Scuola Secondaria di secondo grado”; infine è indicata anche la data di aggiornamento (DATA\_AGGIO): “30/06/2015”, “17/02/2016”, “23/02/2016”.

Anche in questo caso non è presente il dato relativo alle università.

Per l’analisi del Tema 3 “Carta turistica” sono stati utilizzati, per tutti i casi, Milano (CC2), Rho (MC2) e Cerro al Lambro (PC2), i dati del Geoportale della Regione e della Città Metropolitana; solo per il caso studio di Milano (CC2) sono stati utilizzati anche i dati del Comune stesso.

I dati forniti dalla Regione Lombardia sono elencati di seguito:

- *Negozi\_locali\_stor*: il dato puntuale contiene le seguenti informazioni: l’indirizzo (INDIRZZO); la denominazione (DENOMINAZI); la relativa insegna (INSEGNA); la tipologia di attività (RIC); e la data di inizio dell’attività (INIZIO\_ATT);
- *Rilev\_arch\_relig*: il seguente dato puntuale contiene le informazioni relative alla fonte di acquisizione del dato (FONTE): “Fonte non definita”, “IGM – ISTITUTO GEOGRAFICO MILITARE – CARTA D’ITALIA SCALA 1.25000”; la tipologia (DESCRIZION): “altro (monumento religioso, cimitero,...)”, “chiesa o edificio per il culto”, “monastero, abbazia, convento o seminario”, “santella, edicola sacra, cappella”; la denominazione (DENOMINAZI); e l’ambito (AMBITO): “beni storico-architettonici”;
- *Sistema\_museale*: il dato puntuale contiene le informazioni relative alle denominazioni (DENOMINAZI), (DENOMINA\_1); all’indirizzo (INDIRZZO); al tipo (TIPO\_RICON): “Museo”, “Raccolta Museale”; alla tipologia (TIPOLOGIA): “Archeologica”, “Arte”, “Casa-Museo”, “Composito”, “Etnografica e Antropologia”, “Orto botanico”, “Scienza e Tecnica”, “Specializzato”, “Storia Naturale e scienze naturali”; all’ente proprietario (TIPOLOGIA1): “ALTRO (SPECIFICARE NELLE NOTE)”, “ENTE DI DIRITTO PRIVATO”, “ENTE ECCLESIASTICO”, “ENTE ECCLESIASTICO O RELIGIOSO”, “ENTE LOCALE E SUE FORME ASSOCIATIVE E CONSORTILI”, “ENTE PUBBLICO”, “FONDAZIONE

- (ESCLUSA FONDAZIONE BANCARIA), "ISTITUTO O ENTE DI RICERCA", "SOCIETA' DI PERSONE O CAPITALI", "UNIVERSITA' STATALE"; la tipologia di accessibilità (TIPO\_ACCES): "ACCESSO ASSENTE", "ACCESSO PARZIALE", "ACESSO TOTALE"; l'anno di riferimento del dato sulle visite (ANNO\_RIF\_V): "2016"; il totale delle visite (TOTALE\_VIS); e il sito web (SITO\_WEB);
- *Staz\_ferr*: il dato puntuale contiene le informazioni relative alla tipologia (DTIPO\_MOD): "", "Stazione ferroviaria"; il nome relativo alla stazione (NOME\_SF); e il gestore (GESTORE);
  - *Staz\_metro*: il dato puntuale contiene le informazioni relative al nome della stazione (NOME); al numero di linea (LINEA); alla tipologia (DTIPO\_MOD): "Stazione di metropolitana"; e al nome della linea di riferimento (NOME\_LM);
  - *Strutt\_sanit*: il dato puntuale contiene le informazioni relative all'indirizzo (INDIRIZZO); al nome dell'ente (DENOM\_ENTE); al nome della struttura (DENOM\_STRU); la tipolgia (DESCR\_TIPO): "AZIENDA OSPEDALIERA", "CASA DI CURA ACCREDITATA A CONTRATTO", "CASA DI CURA ACCREDITATA A NON A CONTRATTO", "ISTITUTO DI RICOVERO E CURA A CARATTERE SCIENTIFICO – FONDAZIONE", "ISTITUTO DI RICOVERO E CURA A CARATTERE SCIENTIFICO – PRIVATO", "OSPEDALE A GESTIONE DIRETTA PRESIDIO DELLA AO", "OSPEDALE CLASSIFICATO"; la data di apertura della struttura (DATA\_APERT); il recapito telefonico (TELEFONO); il fax (FAX); il sito web (SITO\_WEB); il livello di emergenza (LIVELLO\_EM); e la tipologia in base allo stato di proprietà (TIPOLOGIA): "STRUTTURA PRIVATA A CONTRATTO", "STRUTTURA PRIVATA NON A CONTRATTO", "STRUTTURA PUBBLICA";
  - *Luoghi\_iden\_trg*: il dato puntuale contiene le informazioni relative alla descrizione (DESCRIZION): "Abbazie milanesi", "Luoghi topici di Milano (Duomo, Scala, Castello, ecc.);
  - *Beni\_cult\_punt*: il dato puntuale contiene le informazioni relative al nome (NOME); alla categoria di appartenenza (CATEGORIA): "architettura fortificata", "architettura industriale e produttiva", "architettura per la residenza, il terziario e i servizi", "architettura religiosa e rituale", "architettura rurale", "infrastrutture e impianti"; alla tipolgia (TIPOLOGIA);
  - *El\_cicl*: il dato lineare contiene le informazioni relative alla posizione (el\_cicl\_pos): "altro", "isolata", "su sede stradale"; alla sede (el\_cicl\_sed): "a raso", "su ponte/viadotto/cavalcavia"; al livello (el\_cicl\_liv): "non in sottopasso";

- alla data di inserimento del dato (*md\_upd\_dt*): "14/02/2009"; e alla lunghezza del percorso (*Shape\_Leng*);
- *Rete\_cicl\_tratti*: il dato lineare contiene le informazioni relative alla lunghezza del percorso (*SHAPE\_LEN*);
  - *sist\_rilev\_paesagg*: il seguente dato lineare contiene le informazioni relative al tipo di percorso (*TIPO\_PERC*): "Percorso tematico: percorso di interesse paesistico"; e alla lunghezza del percorso (*SHAPE\_LEN*);
  - *a\_verd\_urb*: il dato areale contiene le informazioni relative alla tipologia (*ar\_vr\_ty*): "aiuola", "alberi", "altro", "giardino", "prato", "siepe";
  - *attr\_spor*: il dato areale contiene le informazioni relative alla tipologia (*attr\_sp\_ty*): "altro", "campi sportivi – campo basket, volley", "campi sportivi – campo bocce", "campi sportivi – campo calcetto", "campi sportivi – campo calcio", "campi sportivi – campo tennis", "pista – ippodromo", "vasca, piscina scoperta";
  - *beni\_cult\_polig*: il dato areale contiene le informazioni relative al nome (*NOME*); alla categoria (*CATEGORIA*): "architettura fortificata", "architettura industriale e produttiva", "architettura per la residenza, il terziario e i servizi", "architettura religiosa e rituale", "architettura rurale", "infrastrutture e impianti"; alla tipologia (*TIPOLOGIA*); all'indirizzo (*INDIRIZZO*);
  - *mn\_monum\_arr\_urb*: il dato areale contiene le informazioni relative alla tipologia (*mn\_mau\_ty*): "altro", "fontana", "monumento";
  - *ospedali*: il dato areale contiene le informazioni relative alla denominazione (*DENOMINAZI*); all'indirizzo (*INDIRIZZI*); alla tipologia (*TIPOLOGIA*); al numero di posti letto (*POSTI\_LETT*); e alle dimensioni (*SHAPE\_AREA*);
  - *parc\_reg\_naz*: il dato areale contiene le informazioni relative alla legge di riferimento (*DTIPO\_IDE*): "Legge Regionale"; (*IIDENT*): "DGR 7/818 del 03/08/2000"; (*DATA\_I*): "23/04/1990"; al nome (*NOME\_PA*): "Parco Agricolo Sud Milano";
  - *serv\_liv\_sovrac\_esist\_di\_prog*: il dato areale contiene le informazioni relative allo stato di servizio (*D\_STATO*): "SERVIZIO ESISTENTE", "SERVIZIO IN PROGETTO"; alla tipologia (*D\_TIPO\_SER*): "AREE A VERDE", "ATTREZZATURE RELIGIOSE", "CENTRI CULTURALI E STRUTTURE MUSEALI", "CENTRI ED IMPIANTI SPORTIVI E RICREATIVI", "FIERE E CENTRI ESPOSITIVI", "SERVIZI SOCIO-SANITARI DI INTERESSE LOCALE";
  - *siti\_arch*: il dato areale contiene le informazioni relative alla descrizione della norma (*DESC\_NORMA*): "Rischio archeologico"; sono indicate delle note (*NOTE*): "INSEDIAMENTO RUSTICO", "NECROPOLI", "TOMBA", "TOMBA A INUMAZIONE", "TOMBE", "TOMBE (?)"; il nome (*NOME*);

I dati del Comune di Milano utilizzati sono:

- *Fontanelle\_MM\_CC\_BY*: per il seguente dato puntuale sono indicate la fonte (*FONTES*): “*Metropolitana Milanese – MM*”; e la licenza d’uso (*LICENZA*): “*CC-BY*”;
- *Fontanelle\_OSM\_ODbl*: per il seguente dato puntuale sono indicate la fonte (*FONTES*): “*OpenStreetMap contributors – OSM*”; e la licenza d’uso (*LICENZA*): “*Licenza ODbL – <http://www.openstreetmap.org/copyright>*”;

### Area 3 Bologna

Per l’analisi sulla percentuale delle aree verdi sono stati utilizzati i dati della Regione Emilia Romagna e nel caso di Bologna anche i dati del geoportale del Comune.

I dati del geoportale dell’Emilia Romagna utilizzati sono:

- *V\_bsc\_gpg*;
- *V\_psr\_gpg*;
- *V\_vpr\_gpg*;
- *V\_alb\_gpt*.

I dati del geoportale del Comune di Bologna utilizzati solo per il comune stesso sono:

- *Aree\_verdi*;

Per il dato areale *v\_bsc\_gpg* sono indicati la tipologia (*D\_TIPO*): “*conifere*”, “*latifoglie*” e “*misto*”; le essenze (*D\_ESSENZ*): “*alta quercia*”, “*Altro*”, “*farnia*” e “*pioppo*”, le date di inizio (*DATA DA*): 01/01/2003, di fine (*DATA A*): 31/12/2003 e la data di aggiornamento del dato (*DATA\_AGG*): 21/12/2011. Inoltre sono indicati il tipo di aggiornamento (*D\_TIPO\_AGG*): “*Massivo*” e la fonte (*TIPO FONTE*): “*DB Uso del Suolo 2003*”.

Anche per il dato areale *v\_psr\_gpg* sono indicate le medesime informazioni: la tipologia (*D\_TY\_PSR*): “*alberi*” e “*giardino*”; le date di inizio (*DATA DA*): “*Null*”, 01/01/2003, 01/01/2008, 15/05/2014, di fine (*DATA A*): 31/12/2003, 31/12/2008, 31/12/2009, 31/03/2012, 24/09/2014. Sono indicate anche le date di aggiornamento del dato (*DATA\_AGG*): 21/12/2011, 29/12/2015, 22/02/2017, 20/03/2017. Inoltre sono indicati le tipologie di aggiornamento (*D\_TIPO\_AGG*): “*Aggiornamento geometria*”, “*Aggiornamento geometria e attributi*” e “*Primo caricamento*”. E infine le fonti (*TIPO FONTE*): “*AGEA 2008*”, “*AGEA 2014\_221090*”, “*DB Uso del Suolo 2003*”, “*DB Uso del Suolo 2008*”, “*SIT (da impianto)*” e “*SIT (da progetto)*”.

Così come per i dati precedenti anche per il dato areale *v\_vpr\_gpg* è indicata la tipologia (*D\_TIPO*): “*formazione arbustiva*”, le date di inizio (*DATA DA*): 01/01/2003, 01/01/2008, di fine (*DATA A*): 31/12/2003, 31/12/2008, e le date di aggiornamento (*DATA\_AGG*):

21/10/2011, 29/12/2015, 20/03/2017, il tipo di aggiornamento del dato (*D\_TIPO\_AGG*): “Massivo” e “Puntuale”. Ed infine le fonti (*TIPO\_FONTE*): “DB Uso del Suolo 2003”, “DB Uso del Suolo 2008”.

Per il dato puntuale *v\_alb\_gpt* relativo agli alberi la tipologia (*TY\_E*) indica solo la sigla “ALB”, la data di inizio (*DATA\_DA*) non è indicata ma sono indicate le date di fine (*DATA\_A*): 31/12/2009, 31/03/2012, il tipo di aggiornamento del dato (*D\_TIPO\_AGG*): “Massivo” e “Puntuale” e le fonti (*TIPO\_FONTE*): “SIT (da impianto)” e “SIT (da progetto)”.

Il dato areale del Comune di Bologna *aree\_verdi* contiene le informazioni relative ai quartieri (*QUART*), il nome di ogni area verde (*NOME*), la collocazione (*UBICAZIONE*) e le varie tipologie (*decodifica*): “GIARDINO”, “PARCO”, “VERDE D'ARREDO”, “VERDE D'ARREDO STRADALE”, “VERDE SCOLASTICO” e “VERDE SPORTIVO”.

Per il secondo dato areale del geoportale del comune *siepi\_E32* è indicata la tipologia di siepe (*decodifica*): “formale” e “frangivento”.

Sebbene anche nel geoportale del comune ci sia il dato puntuale *albero\_isolato*, questo non è stato utilizzato in quanto risulta essere incompleto rispetto al dato sopracitato *v\_alb\_gpt* fornito dalla regione.

Per lo studio sul bacino di utenza delle scuole, l'analisi è stata possibile solo per il caso studio di Bologna (CC3) e non per i casi di Imola (MC3) e Galliera (PC3) in quanto né la Regione, né la Città Metropolitana forniscono il dato relativo alle scuole.

Il dato utilizzato è *ctc\_edifici*, del geoportale del Comune di Bologna, dal quale è stato estrapolato il dato “Edificio scolastico”.

Il dato areale contiene le seguenti informazioni: la data di inserimento (*DATA\_IMMI*): “27/07/2004”, “19/11/2004”, “12/05/2005”, “16/03/2006”, “07/07/2006”, “18/10/2007”, “31/10/2007”, “03/04/2008”, “22/05/2008”, “05/12/2008”, “31/03/2009”, “20/05/2009”, “26/06/2009”, “02/07/2009”, “23/02/2010”, “25/02/2010”, “13/05/2011”, “16/09/2011”, “09/10/2012”, “29/09/2016”; per alcune scuole è indicata anche la data di aggiornamento (*DATA\_VARI*): “05/01/2005”, “12/05/2005”, “23/08/2005”, “07/07/2006”, “23/01/2007”, “14/02/2007”, “28/02/2007”, “08/03/2007”, “03/05/2007”, “31/05/2007”, “18/10/2007”, “11/04/2008”, “15/05/2008”, “22/05/2008”, “16/09/2008”, “31/03/2009”, “20/05/2009”, “02/07/2009”, “30/10/2009”, “07/01/2010”, “08/01/2010”, “25/02/2010”, “02/02/2011”, “13/05/2011”, “03/08/2011”, “09/10/2012”, “07/11/2013”, “24/09/2014” e “26/09/2016”; per alcuni dati sono indicate delle note (*NOTE\_OGG*); e inoltre, l'area (*AREA*); il perimetro (*PERIMET*); l'altezza (*ALT\_UV*); il volume (*VOL\_UV*).

Per l'analisi del Tema 3 "" sono stati utilizzati, per tutti i casi, Bologna (CC3), Imola (MC3) e Galliera (PC3), i dati del Geoportale della Regione e della Città Metropolitana; solo per il caso di Bologna (CC3) sono stati utilizzati anche i dati del Geoportale del Comune stesso.

I dati della Regione utilizzati per l'analisi sono elencati di seguito:

- *Percorso\_escursionistico*: il dato lineare contiene le informazioni relative alla località di riferimento (*LOCALITA'*); alla descrizione della difficoltà (*DESCR\_DIFF*): "Escursionistico", "Turistico"; ai metri di dislivello in salita (*SISL\_SALIT*); ai metri di dislivello in discesa (*DISL\_DISCE*); alla lunghezza del percorso (*LUNGHEZZA*); al gestore (*GESTORE*); ai tempi di andata e ritorno (*TEMPO\_ANDA*) e (*TEMPO\_RITO*);
- *aree\_verdi*: il dato areale contiene le informazioni relative al nome (*NOME*); alla collocazione (*UBICAZIONE*); alla tipologia (*decodifica*): "GIARDINO", "PARCO", "VERDE D'ARREDO", "VERDE D'ARREDO STRADALE", "VERDE SCOLASTICO", "VERDE SPORTIVO"; all'area (*AREA*);
- *V\_MIS\_GPG*: il seguente dato areale contiene le informazioni relative alla tipologia (*D\_TY\_MIS*): "altro", "campo\_calcio", "campo\_tennis/calciotto", "gradinata di campo sportivo", "pista\_di\_gokart", "pista\_per\_corsa", "tendone\_pressurizzato", "vasca/piscina\_scoperta"; la data di aggiornamento del dato (*DATA\_AGG*): "21/10/2011"; la fonte (*TIPO\_FONTE*);

I dati della Città Metropolitana sono:

- *Grandi\_strutture\_di\_vendita\_del\_settore\_alimentare*: il dato puntuale contiene le informazioni relative all'indirizzo (*CIVICO*); al nome (*ST\_NOME*); alla tipologia (*TIPOLOGIA*): "G-A", "LS-A"; e alle dimensioni (*SV\_MQ*);
- *Grandi\_strutture\_di\_vendita\_del\_settore\_non\_alimentare*: anche il seguente dato puntuale contiene le informazioni relative all'indirizzo (*CIVICO*); al nome (*ST\_NOME*); alla tipologia (*TIPOLOGIA*): "G-A", "LS-A"; e alle dimensioni (*SV\_MQ*);
- *SIT\_DEGUSTIBO*: il dato puntuale contiene le informazioni relative all'insegna (*INSEGNA*); alla ditta di riferimento (*DITTA*); all'indirizzo (*INDIRIZZO*); alla categoria (*CATEGORIA*): "Botteghe alimentari", "Forni e pasticcerie", "Gastronomie e Rosticcerie", "Macellerie", "Pasta fresca", "Ristoranti"; per alcuni dati sono indicate anche la partita IVA (*PIVA*) e il codice fiscale (*COD\_FISC*);
- *Staz\_ferm\_serviz\_ferro\_metro\_o\_non\_sfm*: il dato puntuale contiene le informazioni relative al nome della stazione (*STAZIONE*); alle direttrici di riferimento (*DIRETTRICI*); alle linee del servizio (*LINEE\_SFM*); al numero di binari presenti (*N\_BINARI*); all'eventuale presenza di sale d'attesa

(SALA\_ATTES); ai sottopassi (SOTTOPASSO); al numero di biglietterie presenti (BIGLIETTER); al numero di accessi (N\_ACCESSI); ai parcheggi per le auto (PARK\_AUTO); all'eventuale presenza di piste ciclabili in prossimità (PISTE\_CICL); alla frequenza 3(CADENZA); all'eventuale presenza di servizi commerciali (COMMERCIO);

I dati del Comune di Bologna utilizzati per il test sono i seguenti:

- *Arredo*: il dato puntuale contiene le informazioni riguardo la tipologia (CLASSE): “”, “*Altalena a bilico*”, “*Altalena a pendolo biposto*”, “*Altalena a pendolo monoposto*”, “*ALTRO*”, “*BACHECHE INFORMATIVE*”, “*CANCELLATA, RINGHIERA*”, “*CESTINO in legno*”, “*CESTINO in metallo*”, “*CESTONE*”, “*DISSUASORE*”, “*DISSUASORE MOLBILE*”, “*DISTRIBUTORE raccoglitori escrementi*”, “*FONTANA in cemento*”, “*FONTANA in ghisa*”, “*GIOCO a molla (1,2,4 posti)*”, “*GIOCO generico*”, “*GIOCO modulare*”, “*PANCHINA in lego e metallo*”, “*PANCHINA più TAVOLO*”, “*PANCHINE di altro tipo*”; “*PORTABICI*”, “*RECINZIONE con rete metallica*”, “*Scivolo*”, “*SEDUTA in cemento o altro*”, “*STACCIONATA con pali di legno tornito*”, “*STACCIONATA di castagno decorticato*”, “*STACCIONATA GINNICA*”, “*TABELLE (monitorie e indicative)*”, “*TABELLONE e CANESTRO*”;
- *Bagni*: il seguente dato puntuale contiene le informazioni relative alla tipologia (TIPOLOGIA): “*Altri servizi igienici*”, “*Bagni automatizzati*”, “*Bagni presidiati*”, “*Bagni presidiati accessibili*”, “*Vespasiani*”; alla fonte (FONTE): “*Settore Edilizia e Patrimonio*”; alla data di aggiornamento (AGGIORNAM): “*maggio 2017*”; al quartiere di riferimento (QUART\_2016); per alcuni dati sono indicati l'orario del servizio (ORARIO) e delle note (NOTE); l'eventuale accessibilità per i disabili (ACCESSO\_H); il costo del servizio (COSTO); la collocazione (POSIZIONE); l'indirizzo (INDIRIZZO); gli indirizzi web che rimandano alle relative foto (FOTO\_OBL) e (FOTO); e la tipologia più dettagliata (TIPO): “*bagno automatizzato*”, “*bagno presidiato*”, “*servizio igienico in struttura*”, “*vespasiano*”, “*vespasiano di nuova generazione*”;
- *Parchimetri*: il dato puntuale contiene le informazioni relative alla collocazione (ns1\_descri);
- *CicloPedPub\_E32*: il seguente dato lineare contiene per alcuni dati le informazioni relative al nome delle strade attraversate dal percorso (nomevia); la lunghezza del percorso (lunghezza); la destinazione d'uso del percorso (duso): “*Ciclabile*”, “*Itinerario ciclabile*”, “*Pedonale-Ciclabile*”, “*Percorso naturalistico*”; la tipologia (dtipologia): “*area pedonale*”, “*ciclabile contigua al pedonale*” “*corsia*

*ciclabile su strada”, “corsia preferenziale bus/bici”, “pavimentato”, “promiscuo ciclopedonale”, “promiscuo veicolare”, “sede propria”, “sterrato”;*

#### Area 4 Roma

Per l’analisi sulla percentuale delle aree verdi sono stati utilizzati esclusivamente i dati della Regione Lazio.

I dati del geoportale del Lazio utilizzati sono:

- *03F\_vegetazione*;
- *03P\_vegetazione*.

Entrambi i dati, per il caso studio di Roma (CC4), sono divisi per i Municipi del Comune. Sebbene oggi i Municipi del comune di Roma siano stati ridotti da 20 a 15, i dati sono ancora classificati secondo la precedente suddivisione.

Gli stessi dati sono stati utilizzati per i casi studio di Civitavecchia (MC4) e Sant Angelo Romano (PC4).

Il dato areale *03F\_vegetazione* contiene le informazioni relative alla tipologia (*CODE*): sono presenti dei codici che corrispondono alle varie tipologie di vegetazione, non tutti però hanno la descrizione letterale, sono presenti solo: *“Bosco di latifoglie fitto”, “Bosco di latifoglie rado”, “Vigneti”, “Frutteti”, “Uliveti”* e *“Cespugliato”*. Inoltre sono indicate le date (*DBFDATE*): *07/04/2002, 16/05/2002, 19/04/2002, 23/04/2002* e *25/04/2002* e la scala (*SCALA\_NOM*): *1:5000*.

Anche per il dato puntuale *03P\_vegetazione* sono indicate le informazioni relative alla tipologia (*CODE*): sono presenti dei codici che corrispondono alle varie tipologie di alberi, non tutti però hanno la descrizione letterale, sono presenti solo: *“Albero isolato”, “Albero isolato in area urbana”* e *“Ulivi sparsi”*. Inoltre sono indicate le date (*DBFDATE*): *07/04/2002, 16/05/2002, 19/04/2002, 23/04/2002* e *25/04/2002* e la scala (*SCALA\_NOM*): *1:5000*.

Per l’analisi del bacino di utenza delle scuole, per tutti i casi studio, Roma (CC4), Civitavecchia (MC4) e Sant Angelo Romano (PC4), è stato utilizzato il dato *06F*, dal quale è stato estrapolato il dato relativo alle scuole *60302 Scuola*.

Il dato areale contiene l’informazione relativa alla data di inserimento (*DBFDATE*): *“14/05/2002”, “19/04/2002”, “23/04/2002”, “25/04/2002”* e *“25/05/2002”*, e nel caso specifico di Roma (CC4) al municipio di riferimento (*MUNICIPIO*).

Per l'analisi del Tema 3 "*Carta turistica*" sono stati utilizzati, per tutti i casi studio, Roma (CC4), Civitavecchia (MC4) e Sant Angelo Romano (PC4), i dati 05L, 06L, 06F e 08F del Geoportale della Regione Lazio; solo per i casi studio di Roma (CC4) e Sant Angelo Romano (PC4) sono stati utilizzati altri dati della Regione, *punti\_archeo*, *Punti\_archeo\_tipizzati*, *linee\_archeol*, *a\_archeol*, *cusarp2010*, *parchigenn2016\_agg\_10\_2016* e *sit\_imp\_comun\_z\_spec\_conserv\_reg\_lazio*.

Di seguito i dati utilizzati per tutti e tre i casi studio:

- 05L: il dato lineare contiene le informazioni relative alla tipologia (CODE): "050408" che si riferisce alla "*pista ciclabile*"; alla data di inserimento del dato (DBFDATE): "25/04/2002"; e al municipio di riferimento (MUNICIPIO), solo per il caso studio di Roma (CC4);
- 06L: il seguente dato lineare contiene le informazioni relative alla tipologia (CODE): "060599", "060603", "060608", "060611", che fanno riferimento rispettivamente a "*piste di aeroporti ed eliporti*", "*campo da tennis*", "*campo sportivo e piste*", "*ippodromo*"; alla data di inserimento del dato (DBFDATE): "02/04/2002";
- 06F: il dato areale contiene le informazioni relative alla tipologia (CODE): "060201", "060202G", "060205", "060301", "060609", "060902", "060903", "060904", che si riferiscono nell'ordine a "*Chiesa*", "*Cappella tabernacolo*", "*Campanili*", "*Ospedale*", "*Edificio sportivo*", "*Monumento*", "*Castello*", "*Fontane*"; alla data di inserimento del dato (DBFDATE): "02/04/2002"; e al municipio di riferimento (MUNICIPIO), solo per il caso studio di Roma (CC4);
- 08F: il dato areale contiene le informazioni relative alla tipologia (CODE): "060620", "060600", "060900", "070911", che fanno riferimento nell'ordine a "*Parco di divertimenti*", "*Aree con installazioni sportive*", "*Area archeologica*" e "*Ospedali*"; alla data di inserimento del dato (DBFDATE): "02/04/2002"; e al municipio di riferimento (MUNICIPIO), solo per il caso studio di Roma (CC4);

Gli altri dati della Regione Lazio utilizzati solo per i casi studio di Roma (CC4) e Sant Angelo Romano (PC4) sono:

- *Punti\_archeo*: il dato puntuale contiene le informazioni relative alla tipologia (NOME);
- *Punti\_archeo\_tipizzati*: il dato puntuale contiene le informazioni relative alla tipologia (NOME): "*Area frammenti fittili*", "*Cisterna*", "*Cisterna, villa*", "*Cisterne*", "*Culto del bronzo antico, bronzo medio 3*", "*Terrazzamento*", "*Tombe*", "*Villa*", "*Villa, cisterna*", "*Villa, tombe*";
- *Linee\_archeol*: il dato lineare contiene solo per alcuni dati le informazioni relative alla tipologia (TIPO): "", "*Acquedotto sopra terra*", "*Acquedotto sotto terra*",

*“Strade secondarie dubbie”, “Strade secondarie sicure”*; al nome (*NOME*); alla fonte (*FONTE*);

- *A\_archeol*: il seguente dato areale contiene solo per alcuni dati le informazioni relative al nome (*NOME*); al tipo di vincolo (*VINCOLO*): *“Ambiti aree Roma”, “Aree Archeologiche”, “Aree rispetto Roma”*; e alle dimensioni (*Shape\_LE\_1*) e (*Shape\_Area*);
- *Cusarp2010*: il seguente dato areale contiene le informazioni relative alla tipologia (*DESCRIZION*): *“Strutture di sport e tempo libero”*;
- *Parchigenn2016\_agg\_10\_2016*: il dato areale contiene solo per alcuni dati le informazioni relative al nome (*NOME*); al tipo di vincolo (*VINCOLO*): *“Area Contigua”, “Monumento Naturale”, “Parco Naturale Regionale”, “Riserva Naturale Regionale”, “Riserva Naturale Statale”*; alla superficie interessata (*SUP\_HA*); alla data di istituzione del vincolo (*ISTITUZION*); all’Ente di gestione (*ENTE\_GEST*): *“Ente Parco Regionale Veio”, “Ente parco Regionale Appia Antica”, “Ente Regionale Parco Complesso Lacuale Bracciano Martignano”, “Roma Natura”, “Segr. Gen. Pr. Repubblica”*; per alcuni dati sono indicate delle note (*NOTE*) e i Piani di riferimento (*PIANIFICAZ*); la data di riferimento dei dati (*DATA*): *“Riferimento dati: settembre 2014”, “Riferimento dati: agosto 2015”*; e alla superficie (*Area*);

## Area 5 Bari

Per l’analisi sulla percentuale delle aree verdi, per i casi studio di Bari (CC5) sono stati utilizzati i dati della Regione e del Comune stesso; per il caso di Bitonto (MC5) sono stati utilizzati i dati della Regione.

I dati del geoportale della Puglia utilizzati sono:

- *Uds\_coast*;
- *Ucp\_formazioni\_arbustive*.

Il dato del geoportale del Comune di Bari utilizzato solo per il comune stesso è:

- *Aree\_verdi*.

Per quanto riguarda il caso studio di Cellamare (PC5), l’analisi sulla percentuale delle aree verdi non è stata possibile in quanto non sono presenti dati utili.

Inoltre sia nel geoportale della regione, della città metropolitana e del comune di Bari non esiste il dato puntuale relativo alle alberature.

Il dato areale *Uds\_coast* contiene le informazioni relative alle tipologie delle aree verdi (*DESC*): *“aree a pascolo naturale, praterie, incolti”, “aree a ricolonizzazione artificiale*

(rimboschimenti nella fase di novelleto)", "aree a ricolonizzazione naturale", "aree a vegetazione sclerofilla", "aree con vegetazione rada", "aree prevalentemente occupate da colture agrarie con presenza di spazi naturali", "aree verdi urbane", "boschi di conifere", "boschi di latifoglie", "cespuglieti e arbusteti", "colture temporanee associate a colture permanenti", "frutteti e frutti minori", "parchi di divertimento (acquapark, zoosafari e simili)", "prati alberati, pascoli alberati", "seminativi semplici in aree non irrigue", "sistemi colturali e particellari complessi", "superfici a copertura erbacea densa", "uliveti" e "vigneti".

Il dato areale *ucp\_formazioni\_arbustive* contiene solo l'informazione relativa alla tipologia (UCP): "Formazioni Arbustive in evoluzione naturale".

Il dato areale *aree\_verdi* del geoportale del comune di Bari contiene l'informazione relativa al nome dell'area (NOME\_AREA).

Per l'analisi sulla percentuale delle aree verdi il dato è stato rielaborato per ricavarne informazioni utili per il test. Nello specifico, per il caso studio di Bari (CC5), basandosi sui dati relativi al campo *NOME\_AREA* sono state ricavate delle classificazioni: "aiuole", "alberate", "verde scolastico", "giardini", "parcheggi alberati" e "verde attrezzato".

Nei geoportali della regione Puglia e del comune di Bari non è presente il dato puntuale relativo alle alberature.

L'analisi del bacino di utenza delle scuole è stata possibile solo per il caso studio di Bari (CC5), in quanto né la Regione Puglia, né la Città Metropolitana forniscono il dato relativo alle scuole.

Il dato utilizzato per l'analisi è *Scuole* del Geoportale del Comune di Bari. E' un dato puntuale che contiene le seguenti informazioni: la tipologia (TIPO): "Asilo Nido", "Centro Speciale", "Elementare", "Elementare (DISMESSA)", "I.P.", "I.P. Agricoltura", "I.P. Attività Marinare", "I.P.S.I.A.", "I.T.", "I.T. Nautico", "I.T.S.C.", "Liceo", "Liceo Classico", "Magistrale", "materna", "Materna", "Materna-Circolo Ferrarini", "Materna / Elementare", "Media", "Media Inferiore", il nome relativo (NOME); l'indirizzo (ADDRESS) e la circoscrizione di riferimento (CIRC).

Anche in questo caso manca il dato relativo all'università.

Per l'analisi del Tema 3 "Carta turistica" sono stati utilizzati, per tutti i casi studio, Bari (CC5), Bitono (MC5) e Cellamare (PC5) i dati della Regione Puglia; per il solo caso studio Bari sono stati utilizzati anche i dati del Comune stesso.

I dati del Geoportale della Regione utilizzati per l'analisi sono di seguito elencati:

- *UCP\_strade\_valenza\_paesaggistica*: il seguente dato lineare contiene le seguenti informazioni: la tipologia (tipologia): "corona bari", "pendoli città gemelle";

- *Tratti\_sentieri*: il dato lineare contiene le informazioni relative alla lunghezza del percorso (*LUNGHEZZA*); alla larghezza media (*LARG\_MED*); alla tipologia del tracciato (*TIPOLOGIA\_TRAC*); alla tipologia del fondo del percorso (*TIPOLOGIA\_FOND*), per queste due ultime informazioni sono assegnati dei codici, i quali però non hanno un riferimento in legenda;
- *Urban\_ares*: il dato areale contiene le seguenti informazioni: la tipologia (*DESC*): “aree aeroportuali ed eliporti”, “aree portuali”, “insediamenti ospedalieri”, “insediamento commerciale”;
- *UCP\_stratificazione insediativa\_siti storico culturali*: il dato areale contiene le informazioni relative alla denominazione (*DENOMINAZIONE*); alla tipologia (*TIPO\_SITO*): “BASE MISSILISTICA”, “CHIESA”, “GIARDINO”, “JAZZO”, “MASSERIA”, “MASSERIA JAZZO”, “VILLA”, “VINCOLO ARCHITETTONICO”;

I dati del Geoportale del Comune di Bari sono:

- *ESA\_Monumenti*: il seguente dato puntuale contiene le informazioni relative al nome (*NOME*); all'indirizzo (*INDIRIZZO*); per alcuni è indicato il numero civico (*NCIVICO*);
- *ESA\_Ospedali*: il dato puntuale contiene le informazioni relative al nome (*NOME*); all'indirizzo (*INDIRIZZO*); per alcuni è indicato il numero civico (*NCIVICO*);
- *ESA\_Microattività*: il dato puntuale contiene le informazioni relative al nome (*NOME*); all'indirizzo (*INDIRIZZO*); per alcuni è indicato il numero civico (*NCIVICO*) e i dati delle emissioni (*EMISSIONI*);
- *Parchi\_Svago\_Punti*: il dato puntuale contiene le informazioni relative al nome (*POI\_NAME*); all'indirizzo (*ST\_NAME*); per alcuni è indicato il recapito telefonico (*PH\_NUMBER*);
- *Edifici*: il dato areale contiene le informazioni relative alla tipologia (*DESCRIZIONE*): “campo sportivo”, “castello”, “chiesa”; e la data di inserimento del dato (*DATA\_IN*): “07/01/2010”;

## Area 6 Potenza

Per l'analisi sulla percentuale delle aree verdi sono stati utilizzati esclusivamente i dati della Regione Basilicata, per tutti i casi studio, Potenza (CC6), Melfi (MC6) e Bella (PC6).

I dati utilizzati sono:

- *Area\_verde*;
- *Bosco\_aree*;
- *Coltura\_agricola*;

- *Pascolo\_incolto*
- *Albero\_isolato*.

Il dato areale *area\_verde* contiene le informazioni relative alle tipologie (*TIPO*): “*aiuola*”, “*albero*” e “*giardino non qualificato*”.

Per il dato areale *bosco\_aree* sono indicate le informazioni delle tipologie (*TIPO*): “*altro*”, “*arbusteti e macchia*”, “*boschi a prevalenza di conifere*”, “*boschi a prevalenza di latifoglie*”.

Anche per il dato areale *coltura\_agricola* è indicata la tipologia (*TIPO*): “*altro*”, “*frutteti*”, “*orti*”, “*seminativi*”, “*uliveti*” e “*vigneti*”.

Lo stesso vale per il dato areale *pascolo\_incolto* che contiene l'informazione relative alle tipologie (*TIPO*): “*incolti*”, “*pascolo*” e “*pascolo-pascolo cespugliato*”.

Per il dato puntuale *albero\_isolato* il campo relativo alla tipologia (*ALBERO\_TY*) contiene un codice “95” ma non corrisponde ad una descrizione specifica.

Per l'analisi del bacino di utenza delle scuole, per tutti i casi studio, Potenza (CC6), Melfi (MC6) e Bella (PC6) è stato utilizzato il dato *unità\_insediativa* del Geoportale della Regione Basilicata dal quale è stato estrapolato il dato *servizio – struttura scolastica*.

Il dato areale contiene le seguenti informazioni: la tipologia (*NOME*): “*ASILO NICO*”, “*CONSERVATORIO*”, “*ISTITUTO COMMERCIALE*”, “*ISTITUTO D'ARTE*”, “*ISTITUTO MAGISTRALE*”, “*ISTITUTO PER GEOMETRI*”, “*ISTITUTO TECNICO*”, “*ISTITUTO TECNICO – INDUSTRIALE AEISTEIN*”, “*ISTITUTO TECNICO COMMERCIALE*”, “*LICEO SCIENTIFICO*”, “*NOME SCONOSCIUTO*”, “*SCUOLA D'INFANZIA*”, “*SCUOLA ELEMENTARE*”, “*SCUOLA ELEMENTARE – MEDIA*”, “*SCUOLA MATERNA*”, “*SCUOLA MATERNA ANNA GRIPPO*”, “*SCUOLA SUPERIORE L.DA VINCI*”, “*SEMINARIO MAGGIORE*”, “*UNIVERSITA*”, e il tipo di unità insediativa (*TIPO*): *servizio – struttura scolastica*.

Per l'analisi del Tema 3 “*Carta turistica*” sono stati utilizzati, per tutti i casi studio, Potenza (CC6), Melfi (MC6) e Bella (PC6) i dati della Regione Basilicata, di seguito elencati:

- *Area\_serv\_aeroportuale*: il dato areale contiene le informazioni relative al nome (*NOME*); alla tipologia (*TIPO*): “*eliporto*”; alla destinazione d'uso (*USO*): “*pubblico/civile*”;
- *Area\_serv\_ferroviario*: il dato areale contiene le informazioni relative al tipo di infrastruttura (*TIPO\_INFR*): “*ferrovia*”; alla funzione (*FUNZIONE*): “*stazione*”; al nome (*NOME*);

- *Area\_serv\_stradale*: il dato areale contiene le informazioni relative al tipo di servizio (*TIPO*): “*area a traffico non strutturato – area parcheggio*”; “*stazione di rifornimento carburante*”; al nome di riferimento (*NOME*);
- *Area\_verde*: il dato areale contiene le informazioni relative al tipo di servizio (*TIPO*): “*aiuola*”, “*alberi*”, “*giardino non qualificato*”; e alla superficie (*Area*);
- *Attrezzatura\_sportiva*: il dato areale contiene le informazioni relative al tipo di servizio (*TIPO*): “*campi sportivi – campo basket, volley*”, “*campi sportivi – campo calcetto*”, “*campi sportivi – campo calcio*”, “*campi sportivi – campo tennis*”, “*gradinata*”, “*pista – pista per atletica*”, “*vasca, piscina scoperta*”;
- *Edifici\_is*: il dato areale contiene le informazioni relative alla destinazione d’uso (*USO*): “*campanile*”, “*castello*”, “*chiesa*”, “*palazzetto dello sport*”; allo stato di fatto (*STATO*): “*costruito*”, “*diruto*”, “*rudere*”, “*in costruzione*”;
- *Manufatto\_monum\_arredo\_urb*: il dato areale contiene le informazioni relative alla tipologia (*TIPO*): “*fontana*”, “*monumento*”;
- *Unità\_insediativa*: il dato areale contiene le informazioni relative al nome (*NOME*); alla tipologia (*TIPO*): “*commerciale*”, “*servizio – struttura ospedaliera*”, “*struttura ricreativo/sportiva – campeggio*”, “*struttura ricreativo/sportiva – impianto sportivo*”;

## Area 7 Reggio Calabria

Per l’analisi sulla percentuale delle aree verdi sono stati utilizzati esclusivamente i dati della Regione Calabria.

I dati utilizzati sono:

- *Agrumeti*;
- *Aree\_colture\_agr\_spazi\_nat\_imp*;
- *Aree\_pasc\_nat\_prat\_alta\_quota*;
- *Aree\_veg\_arbo\_arbu\_evoluz*;
- *Aree\_verdi\_urb*;
- *Bosc\_mist\_conif\_latif*;
- *Boschi\_conifere*;
- *Boschi\_latifoglie*;
- *Frutteti\_frutti\_min*
- *Oliveti*;
- *Oliveti\_misti\_agrumeti*;
- *Oliveti\_misti\_vigneti*;
- *Seminativi\_aree\_irrigue*;

- *Seminativi\_aree\_non\_irrigue*;
- *Vigneti*.

Per ciascuno dei dati sopra elencati l'unica informazione è relativa alla superficie (*Shape\_Area*); le altre informazioni non sono molto utili in quanto sono presenti dei campi relativi a codici ai quali corrispondono altri codici, di questi però non c'è alcuna descrizione letterale

Inoltre anche per la regione Calabria non è presente il dato puntuale relativo alle alberature.

L'analisi del bacino di utenza delle scuole non è stata possibile per nessuno dei tre casi studio, in quanto né la Regione Calabria, né la Città Metropolitana, né il Comune di Reggio Calabria fornisce il dato relativo alle scuole.

Per l'analisi del Tema 3 "*Carta turistica*" sono stati utilizzati, per tutti i casi studio, Reggio Calabria (CC7), Gioia Tauro (MC7) e Melicucco (PC7) i dati del Geoportale della Regione Calabria e per il solo caso studio di Reggio Calabria (CC7) anche i dati della Città Metropolitana e del Comune stesso.

I dati della Regione utilizzati per l'analisi sono i seguenti:

- *C140103\_AEROP*: il seguente dato puntuale contiene le informazioni relative al nome (*NOME*); alla lunghezza del percorso (*LUNGH\_P*): "1998m x 45m"; e al numero di passeggeri (*PASSEG*): "561107";
- *Aree\_ricreative\_e\_sportive*: il dato areale contiene le informazioni relative alla superficie (*Shape\_Area*);
- *Aree\_verdi\_urbane*: anche il seguente dato areale contiene le informazioni relative alla superficie (*Shape\_Area*);
- *Monum\_storici\_e\_o\_siti\_archeologici*: il seguente dato areale contiene le informazioni relative alla superficie (*Shape\_Area*);
- *Parchi\_nazionaliPolygon*: il seguente dato areale contiene le informazioni relative alla data di creazione (*DATA\_CREAZ*): "27/08/1985"; alla data di pubblicazione (*DATA\_PUBB*): "22/08/1985"; alla denominazione (*DENOMIN\_CORR*); alla tipologia di bene (*TIPO\_BENE*): "Parchi nazionali";
- *SICPolygon*: il dato areale contiene le informazioni relative alla data di creazione (*DATA\_CREAZ*): "27/06/1985"; alla data di pubblicazione (*DATA\_PUBB*): "22/08/1985"; alla denominazione (*DENOMIN\_CORR*); alla tipologia di bene (*TIPO\_BENE*): "Siti di interesse comunitari";
- *SINPolygon*: anche il dato areale contiene le informazioni relative alla data di creazione (*DATA\_CREAZ*): "27/06/1985"; alla data di pubblicazione

(DATA\_PUBB): "22/08/1985"; alla tipologia di bene (TIPO\_BENE): "Siti di interesse nazionale";

- *Spiagge\_dune\_e\_sabbie*: il dato areale contiene le informazioni relative alla superficie (*Shape\_Area*);

I dati della Città Metropolitana utilizzati sono elencati di seguito;

- *Aree\_archeologiche*: il seguente dato areale contiene le informazioni relative alla tipologia di vincolo a cui sono soggette (*TIPO*): "*vinc DIRETTO*", "*vinc INDIRETTO*"; alla data di inizio del vincolo (*DATA\_VINC*); per alcuni dati sono indicate delle note (*Indicazion*); (*Oggetto*): "*Rinvenimenti*", "*Rinvenimenti Archeologici*"; è indicata la località di riferimento (*LOCALITA*); le particelle catastali (*Catasto*); la categoria (*CATEGORI\_1*): "", "*Paleositi*", "*Patrimonio greco-romano*", "*Patrimonio medievale*"; il tipo di oggetti (*OGGETTO\_1*); la data di scoperta (*Data*); e la superficie (*Area*);
- *Polarità\_2*: il dato areale contiene le informazioni relative alla tipologia (*Oggetto*); alla località (*LOCALITA*); per alcuni dati sono indicate le particelle catastali (*Catasto*); la descrizione (*Descrizione*); la destinazione d'uso all'origine del bene (*Dest\_origi*): "", "*Caserma*", "*Castello*", "*Culto*", "*Museo*", "*Orto botanico*", "*Residenza privata*"; la categoria (*Categoria*): "*Architettura bizantina*", "*Architettura civile*", "*Architettura religiosa*", "*Archivio*", "*Castello*", "*Filande*", "*Giardino storico*", "*Musei*", "*Villa con giardino e parco storico*"; l'uso attuale (*Uso\_attual*): "", "*Culto*", "*Museo*", "*Residenza privata*", "*Sale espositive-conferenze-Osservatorio dell'Istit. Nazionale di Geofisica*", "*Uffici*", "*Villa Comunale*"; e la macro categoria di appartenenza (*Macrocateg*): "*Architettura bizantina*", "*Architettura civile*", "*Architettura del lavoro*", "*Architettura della divulgazione*", "*Architettura difensiva*", "*Architettura religiosa*", "*Villa, parco o giardino di interesse storico*";

I dati del Geoportale del Comune di Reggio Calabria sono i seguenti:

- *Beni\_Archeologici*: il seguente dato areale contiene le informazioni relative alla descrizione (*Descrizione*): "*MONUMENTO AREA*";
- *Edifici*: il dato areale contiene le informazioni relative alla descrizione (*Descrizione*): "*Aerostazione*", "*Chiesa o luogo di culto*", "*Complessi sportivi coperti*", "*Ospedale*", "*Stazione ferroviaria*";

## Riferimenti bibliografici

Antoniou V. *et al*, *Investigating the Feasibility of Geo-Tagged. Photographs as Source*

Antunes F. *et al*, *Assessing OSM Road Positional Quality With Authoritative Data* in “VIII CNCG Conferencia Nacional de Cartografia e Geodesia”, 29-30 ottobre 2015

Bechtel B. *et al*, *Mapping Local Climate Zones for a Worldwide Database of the Form and Function of Cities* in “ISPRS Int. J. Geo-Inf”, n.4, 2015

Boella G., Calafiore A., Dansero E., Pettenati G., *Dalla cartografia partecipativa al crowdmapping. Le VGI come strumento per la partecipazione e la cittadinanza attiva* in “Semestrale di Studi e Ricerche di Geografia”, a. XXIX. Fascicolo 1, gennaio-giugno 2017

Bordogna B., Carrara P., Crema A., Frigerio L., Kliment T., in “Asita”, 2015

Bordogna G., Carrara P., Criscuolo L., Pepe M., *Il controllo della qualità nell'informazione geografica volontaria. Analisi, rappresentazione e proposte per la valutazione* in “Articoli Referati”, Bollettino A.I.C. n. 151, 2014

Borruso G., Murgante B., *Cittadini sensori e citizen scienze* in “Living”, dicembre 2016

Brovelli M.A., *et al*, *A FOSS4G-based procedure to compare OpenStreetMap and authoritative road network dataset* in “Geomatics Workbooks” n.12, 2015

Brovelli M.A., Minghini M., Zamboni G., *WEBGIS partecipativi e raccolta dati sul campo: un prototipo di architettura in due e tre dimensioni* in “Geologi e Territorio Periodico dell'Ordine Regionale dei Geologi – Puglia”, a. X, n. 2, 2013

Cagnoli P., Riberti R., *L'evoluzione dei GIS per la gestione del territorio* in “ECOSCIENZA”, n. 2, 2013

Calvino C., Romani A., Teobaldi M., *VGI e WEB 2.0: la politica ai tempi di Twitter*, in “Articoli Referati”, Bollettino A.I.C. n. 147, 2013

Capineri C., Lupia F., *Il fenomeno volunteered geographic information* in “Geomedia”, 4, 2014

Coetze S., *L'informazione geografica volontaria*

Comber A., *Semantic analysis of Citizen Sensing, Crowdsourcing and VGI* in “AGILE 2014 International Conference on Geographic Information Sciences, Castellon, 3-6 giugno, 2014

Comunicazione 10 gennaio 2017 della Commissione al Parlamento Europeo, al Consiglio, al Comitato economico e sociale europeo e al Comitato delle regioni *“Costruire un’economia dei dati europea”*;

Comunicazione 12 dicembre 2001 della Commissione al Parlamento Europeo, al Consiglio, al Comitato economico e sociale europeo e al Comitato delle regioni *“Dati Aperti. Un motore per l’innovazione, la crescita e una governance trasparente”*;

De Rosa L., *VGI-DSS per la gestione delle emergenze e delle manutenzioni in ambito urbano* in *“Conferenza ESRI Italia”*, aprile 2016

Decreto legislativo del 14 marzo 2013, n.3 *“Riordino della disciplina riguardante il diritto di accesso civico e gli obblighi di pubblicità, trasparenza e diffusione di informazioni da parte delle pubbliche amministrazioni”*;

Decreto legislativo del 7 marzo 2005, n.82 *“Codice dell’amministrazione digitale”*;

Di Gioia A., *“Strumenti GIS per lo studio e la conoscenza del territorio. Dall’informazione geografica volontaria all’analisi spaziale”*, in Donadelli G., Nebbia F. (a cura di), *Geografie di oggi – Metodi e strategie tra ricerca e didattica*, Franco Angeli, Milano, 2015, pp. 29-40.

Direttiva 14 marzo 2007, n.2 del Parlamento Europeo e del Consiglio *che istituisce un’Infrastruttura per l’informazione territoriale nella Comunità europea (INSPIRE)*;

Direttiva 17 novembre 2003, n.98 del Parlamento Europeo e del Consiglio *relativa al riutilizzo dell’informazione del settore pubblico*;

Direttiva 26 giugno 2013, n.37 del Parlamento Europeo e del Consiglio *che modifica la direttiva 2003/98/CE relativa al riutilizzo dell’informazione del settore pubblico (Testo rilevante ai fini del SSE)*;

Parlamento e Consiglio Europeo, *Direttiva 37/2016 che modifica la direttiva 2003/98/CE relativa al riutilizzo dell’informazione del settore pubblico (Testo rilevante ai fini del SSE)*, Commissione Europea, Bruxelles, 2016;

Estima J., Fonte C.C., Painho M., *“Comparative study of Land Use/Cover classification using Flickr pgtoss, satellite imagery and Corine Land Cover database”*, paper presentato all’*AGILE International Conference on Geographic Information Sciences*, tenutasi a Castellon, 3-6 giugno, 2014;

Foogy G., *Enhancing the role of citizen sensors in mapping: COST Action TD1202*,

Liu et al., "A conceptual approach to a citizens' observatory – supporting community-based environmental governance" in *Environmental Health*, 13, 107, 2014, pp.

Lupia F., Minghini M., Napolitano M., Palmas A., Sarretta A., *VGI ed emergenze* in "Geomedia", a. XX, n.5, settembre-ottobre 2016;

*Memorandum of Understanding for the implementation of a European Concerted Research Action designated as COST Action TD1202. Mapping and the citizen sensor* in "COST 4146/12 TECHNICAL ANNEX DG G III, 2012

Miliani M., *Neogeography, tra democratizzazione e oggettività*, Relazione finale, Seminario di Cultura Digitale, Università di Pisa, 2016;

Pelucchi M., *Agri biodiversity collector: un webgis interattivo per la raccolta e il monitoraggio di dati ambientali in Val d'Agri*, Tesi di Laurea, Politecnico di Milano, 2015.

Romano A., *User-generated data commons: spazi digitali ed esperienze urbane attraverso l'utilizzo di open geodata e di volunteered geographic information*, in "Commons/ Comune geografie, luoghi, spazi, città" in "Commons/Comune, Società di studi geografici, Memorie geografiche" NS 14, pp. 517-527

See L. et al, *Cropland Capture: A Gaming Approach to improve Global Land Cover* in "AGILE 2014 International Conference on Geographic Information Sciences, Castellon, 3-6 giugno, 2014

*Specifiche di contenuto di riferimento per i DataBase delle Reti di sottoservizi e per il SINFI versione 2.2* 19 ottobre 2016;

Wroclawski S., *Why the world need OpenStreetMap* in "The Guardian", XX/XX/2014, p.

## Riferimenti sitografici

[www.4live.it/2017/07/internet-italia-ancora-tempo-digital-divide/](http://www.4live.it/2017/07/internet-italia-ancora-tempo-digital-divide/) (ultimo accesso 14/09/2018);

[www.articolo21.org/2017/04/digital-divide-a-che-punto-e-la-situazione-in-italia/](http://www.articolo21.org/2017/04/digital-divide-a-che-punto-e-la-situazione-in-italia/) (ultimo accesso 14/09/2018);

[www.asiointi.maanmittauslaitos.fi/karttapaikka/](http://www.asiointi.maanmittauslaitos.fi/karttapaikka/) (ultimo accesso 14/09/2018);

[www.cartografia.regione.lazio.it](http://www.cartografia.regione.lazio.it) (ultimo accesso 14/09/2018)

[www.cittametropolitana.mi.it/portale/index.html](http://www.cittametropolitana.mi.it/portale/index.html) (ultimo accesso 14/09/2018);

[www.comuneroma.globogis.it/](http://www.comuneroma.globogis.it/) (ultimo accesso 14/09/2018);

[www.cost.eu/](http://www.cost.eu/) (ultimo accesso 14/09/2018);

[www.dati.cittametropolitana.bo.it/](http://www.dati.cittametropolitana.bo.it/) (ultimo accesso 14/09/2018);

[www.dati.comune.bologna.it/dati](http://www.dati.comune.bologna.it/dati) (ultimo accesso 14/09/2018);

[www.dati.lazio.it](http://www.dati.lazio.it) (ultimo accesso 14/09/2018);

[www.dati.reggiocal.it/](http://www.dati.reggiocal.it/) (ultimo accesso 14/09/2018);

[www.emergency.copernicus.eu/mapping](http://www.emergency.copernicus.eu/mapping) (ultimo accesso 14/09/2018);

[www.espacecollaboratif.ign.fr/georem/](http://www.espacecollaboratif.ign.fr/georem/) (ultimo accesso 14/09/2018);

[www.geofabrik.de/data/download.html](http://www.geofabrik.de/data/download.html) (ultimo accesso 14/09/2018);

[www.geoportale.cittametropolitana.rc.it/](http://www.geoportale.cittametropolitana.rc.it/) (ultimo accesso 14/09/2018);

[www.geoportale.cittametropolitana.torino.it/geocatalogopto/](http://www.geoportale.cittametropolitana.torino.it/geocatalogopto/) (ultimo accesso 14/09/2018);

[www.geoportale.comune.milano.it/sit/open-data/](http://www.geoportale.comune.milano.it/sit/open-data/) (ultimo accesso 14/09/2018);

[www.geoportale.comune.torino.it/web/](http://www.geoportale.comune.torino.it/web/) (ultimo accesso 14/09/2018);

[www.geoportale.piemonte.it](http://www.geoportale.piemonte.it) (ultimo accesso 14/09/2018);

[www.geoportale.regione.calabria.it/home](http://www.geoportale.regione.calabria.it/home) (ultimo accesso 14/09/2018);

[www.geoportale.regione.emilia-romagna.it/it](http://www.geoportale.regione.emilia-romagna.it/it) (ultimo accesso 14/09/2018);

[www.geoportale.regione.lombardia.it](http://www.geoportale.regione.lombardia.it) (ultimo accesso 14/09/2018);

[www.ilpost.it/massimomantellini/2017/03/12/la-politica-digitale-italia-2017/](http://www.ilpost.it/massimomantellini/2017/03/12/la-politica-digitale-italia-2017/) (ultimo accesso 14/09/2018);

[www.infodata.ilsole24ore.com/2014/12/24/digital-divide-chi-dove-e-perche-in-italia-non-si-e-mai-connesso-a-internet/](http://www.infodata.ilsole24ore.com/2014/12/24/digital-divide-chi-dove-e-perche-in-italia-non-si-e-mai-connesso-a-internet/) (ultimo accesso 14/09/2018);

[www.opendata.comune.bari.it/dataset?groups=dati-geografici& groups limit=0](http://www.opendata.comune.bari.it/dataset?groups=dati-geografici& groups limit=0) (ultimo accesso 14/09/2018);

[www.openstreetmap.org](http://www.openstreetmap.org) (ultimo accesso 14/09/2018);

[www.rivistageomedia.it/](http://www.rivistageomedia.it/) (ultimo accesso 14/09/2018);

[www.rsdi.regione.basilicata.it/dbgt-ctrl/](http://www.rsdi.regione.basilicata.it/dbgt-ctrl/) (ultimo accesso 14/09/2018);

[www.sit.egov.ba.it/mapguideos/areavastaba/](http://www.sit.egov.ba.it/mapguideos/areavastaba/) (ultimo accesso 14/09/2018);

[www.sit.puglia.it/](http://www.sit.puglia.it/) (ultimo accesso 14/09/2018);  
[www.socialcomitalia.com/digital-divide-la-situazione-italia/](http://www.socialcomitalia.com/digital-divide-la-situazione-italia/) (ultimo accesso 14/09/2018);  
[www.swisstopo.admin.ch/it/carte-dati-online/segnalare-modifiche.html](http://www.swisstopo.admin.ch/it/carte-dati-online/segnalare-modifiche.html) (ultimo accesso 14/09/2018);  
[www.tg24.sky.it/economia/mappe/internet\\_digital\\_divide\\_italia.html](http://www.tg24.sky.it/economia/mappe/internet_digital_divide_italia.html) (ultimo accesso 14/09/2018);  
[www.ultimenotiziedalweb.com/italia-un-problema-digital-divide/](http://www.ultimenotiziedalweb.com/italia-un-problema-digital-divide/) (ultimo accesso 14/09/2018);  
[www.websit.cittametropolitanaroma.gov.it/](http://www.websit.cittametropolitanaroma.gov.it/) (ultimo accesso 14/09/2018);  
[www.wired.it/economia/business/2017/02/14/banda-ultralarga-larga/](http://www.wired.it/economia/business/2017/02/14/banda-ultralarga-larga/) (ultimo accesso 14/09/2018);