

“ Mapping a city’s activity.
A project of volunteered
geographic information using
mobile mapping collection ”

Giuseppe Borruso, Viola Defend

DEAMS – Department of Economic, Business, Mathematic and
Statistical Sciences, University of Trieste, Italy



Topics



- VGI and Neogeography
- An exercise of VGI – The Project «Trieste_Free_WiFi_Movida»
- Mobile Data Collection
 - *The choice of the mobile data collection kit – GeoODK app;*
 - *The choice of the volunteered and sensors.*
 - The structure of data collection systems and the data
- The analysis and visualization
- Results and Future Developments

VGI and Neogeography

- The 'democratization' of GIS: allowed by the spread of Internet and low cost devices, as large scale projects involving the participation of volunteers.
- Volunteered Geographic Information: sees the involvement of citizens in collecting geographical data as a «*special case of the more general Web phenomenon of user generated content*» (Goodchild, 2007)



An exercise of VGI – The Project «Trieste_Free_WiFi_Movida»



The research has been carried on during the past academic year, involving students from the course of Geography of Networks, University of Trieste.

In this framework the aim was twofold:

- **Testing the potential of crowdsourcing** in retrieving data following a bottom up approach
- **Deriving first-hand geographical data** concerning a particular topic and analyze its spatial distribution in space by means of Geographical Information Systems and spatial analytical tools.

In this case this was represented by the analysis of the areas of the city that are more or less active during the days (nights!) and during the week.

This major aim was also coupled with an ancillary one, that is the **coverage of wi-fi hotspots and networks** over the urban area of Trieste.

Mobile Data Collection



- *The choice of the mobile data collection kit: GeoODK*

- It's an open source platform created by the University of Maryland and International Institute of Applied System Analysis that is composed of two parts.

Mobile application GeoODK Collect	Web system: Ona or ODK Aggregate
It's customizable and runs on Android smartphones that can be also used in offline mode. Windows and iOS operative systems can collect data through a web form (Enketo Small Paper)	Aggregates data, lets you visualize on the screen the map of data, modify or delete data or export data in CSV, KML or XLS files

Mobile Data Collection

The choice of the volunteered and sensors



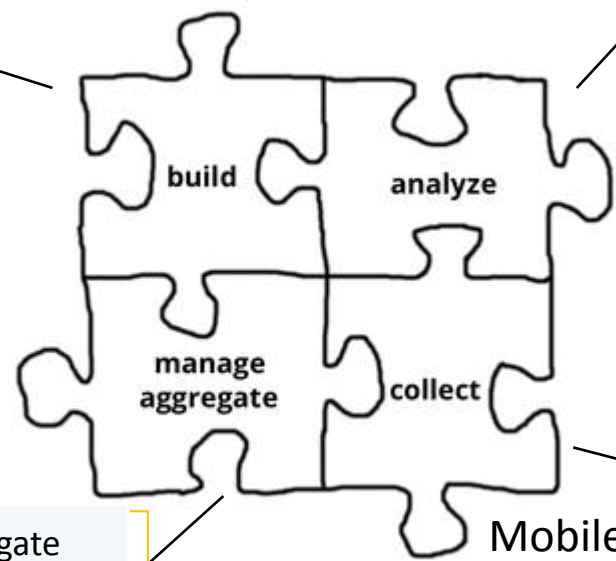
As this study of the “city’s activity” emerged as an applicative example of the study of “Geography of networks” within the post graduate degrees in ‘Economics’ and ‘Business’ of the University of Trieste (Italy), we decided to involve the student of this course, suitably trained by the authors



The ODK system

Form: the survey to collect data, creating an Excel worksheet

	A	B	C
1	type	name	label
2	datetime	data_ora	Data e ora della rilevazione
3	geopoint	geolocalizzazione	La tua posizione GPS
4	text	nome_evento	Nome dell'evento a cui partecipi o locale in cui ti trovi
5	text	indirizzo_evento	Ci puoi dire l'indirizzo o la zona dell'evento?
6	image	immagine_evento	Carica una tua foto dell'evento!
7	select_one affluenza_evento	affollamento_evento	Che affollamento ritieni che ci sia?
8	select_one si_no	presenza_wifi	C'è un free wifi a cui connettersi?
9	select_multiple nome_wifi	tipo_wifi	Il free wifi disponibile è:
10	select_one intensita_segna	intensita_segna	Qual è l'intensità del segnale della rete wi-fi rilevata?
11	text	descrizione	Se hai eventuali note, aggiungile qui!
12			
13			
14			
15			
16			
17			
18			
19			
20			



First analysis available on Ona, then through:

- CartoDB
- ArcGIS
- Qgis

Data aggregation servers:

- ODK Aggregate
- Formhub
- Ona.io

triestegeo's Project

Forms

Form Name	Count	Type	Created	Last Update
Econ_Geog_Map	27	Webform	Oct 16, 2015	19 days ago
Fuori_Regata15	22	Webform	Oct 02, 2015	1 month ago
MAPPami	631	Webform	Sep 12, 2015	1 month ago
Trieste_Next	229	Webform	Sep 16, 2015	1 month ago
Geografpergiorno	40	Webform	Sep 16, 2015	25 days ago
Trieste_FreeWifi_Movida	83	Webform	Sep 06, 2015	25 days ago

Mobile app:

GeoODK Collect
Web forms



GeoODK Collect

Data Collection & Mapping

- Collect Data
- Send Data
- Edit Data
- Map Data
- Delete Data
- Settings

Form: the survey to collect data



text	Text input.
integer	Integer (ie, whole number) input.
decimal	Decimal input.
select_one [options]	Multiple choice question; only one answer can be selected.
select_multiple [options]	Multiple choice question; multiple answers can be selected.
note	Display a note on the screen, takes no input.
geopoint	Collect GPS coordinates.
geotrace	Collect polyline coordinates
geoshape	Collect Polygon coordinates.
image	Take a photograph.
barcode	Scan a barcode, requires the barcode scanner app is installed.
date	Date input.
datetime	Accepts a date and a time input.
audio	Take an audio recording.
video	Take a video recording.
calculate	Perform a calculation



Form: the survey to collect data

The image shows two screenshots of Microsoft Excel spreadsheets. The left spreadsheet, titled 'Trieste_Movida_FreeWifi', displays a survey form with columns for 'type', 'name', and 'label'. The right spreadsheet, titled 'E15', displays a list of survey responses with columns for 'list name', 'name', and 'label'.

	A	B	C
1	type	name	label
2	datetime	data_ora	Data e ora della rilevazione
3	geopoint	geolocalizzazione	La tua posizione GPS
4	text	nome_evento	Nome dell'evento a cui partecipi o locale in cui ti trovi
5	text	indirizzo_evento	Ci puoi dire l'indirizzo o la zona dell'evento?
6	image	immagine_evento	Carica una tua foto dell'evento!
7	select_one affluenza_evento	affollamento_evento	Che affluenza ritieni che ci sia?
8	select_one si_no	presenza_wifi	C'è un free wifi a cui connettersi?
9	select_multiple nome_wifi	tipo_wifi	Il free wifi disponibile è:
10	select_one intensita_segna	Intensita_segna	Qual è l'intensità del segnale della rete wi-fi rilevata?
11	text	descrizione	Se hai eventuali note, aggiungile qui!
12			
13			

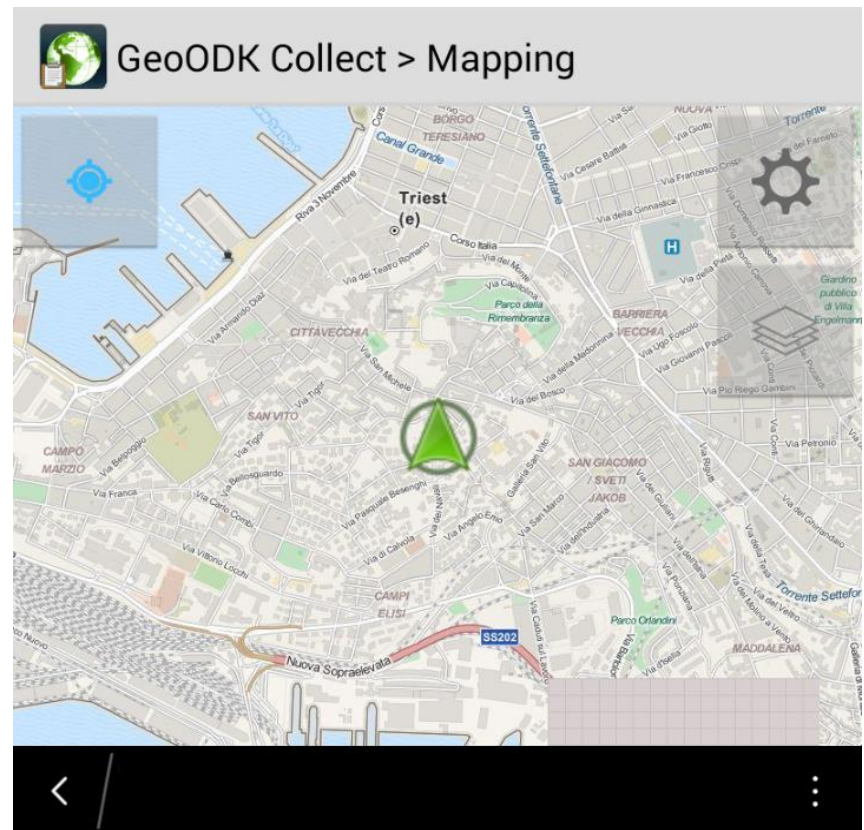
	A	B	C
1	list name	name	label
2	si_no	si	Si
3	si_no	no	No
4	affluenza_evento	scarsa	Scarsa
5	affluenza_evento	discreta	Discreta
6	affluenza_evento	buona	Buona
7	affluenza_evento	ottima	Ottima
8	nome_wifi	eduroam	Eduroam
9	nome_wifi	triestefreespots	TriesteFreeSpots
10	nome_wifi	retelocale	La rete wifi del locale in cui mi trovo
11	nome_wifi	nonrilevate	Non rilevo alcun free wifi
12	intensita_segna	scarsissima	1
13	intensita_segna	scarsa	2
14	intensita_segna	media	3
15	intensita_segna	discreta	4
16	intensita_segna	buona	5
17	intensita_segna	no_reti	Non rilevo alcun free wifi

Mobile app: GeoODK Collect

Map data and visualize data
(points, line, polygons)



On the map, data can be
visualized and edited



Web forms (non android devices; websites)

ENKETO

Trieste_FreeWifi_Movida

Data e ora della rilevazione

yyyy-mm-dd hh:mm ↻

La tua posizione GPS
GPS coordinates can only be collected when outside.


latitude (x,y °)

longitude (x,y °)

altitude (m)

accuracy (m)

search for place or address 🔍 📍



Mapbox OpenStreetMap Improve this map

Nome dell'evento a cui partecipi o locale in cui ti trovi

Ci puoi dire l'indirizzo o la zona dell'evento?

Carica una tua foto dell'evento!

Waiting for user permissions.

Che affluenza ritieni che ci sia?

- Scarsa
- Discreta
- Buona
- Ottima

C'è un free wifi a cui connettersi?

- Sì
- No

Il free wifi disponibile è:

- Eduroam
- TriesteFreeSpots
- La rete wifi del locale in cui mi trovo
- Non rilevo alcun free wifi

Qual è l'intensità del segnale della rete wi-fi rilevata?

Con più reti disponibili, selezionare l'intensità relativa alla rete con maggiore segnale.

- 1
- 2
- 3
- 4
- 5
- Non rilevo alcun free wifi

Se hai eventuali note, aggiungile qui!

Save as Draft

Submit



Data aggregation server: Ona

The screenshot shows a web browser window displaying the Ona.io interface for a project named 'triestegeo's Project'. The browser's address bar shows the URL 'https://ona.io/triestegeo/6583'. The page header includes the Ona logo and navigation links for Home, Organizations, Projects, and What's New. The project details section shows 'triestegeo's Project' with a star icon, a 'PRIVATE' status, and information about its location (Trieste, Italy) and number of forms (6). Below this, there are options to 'Add form', 'Share', and 'Settings', along with an 'Admin' link. The main content area is titled 'Forms' and features a table listing various forms. The table has columns for form name, number of responses, type, creation date, and last update. The form 'Trieste_FreeWifi_Movida' is highlighted with a yellow border. The Windows taskbar at the bottom shows several open applications, including a file explorer with folders for 'Roberto_Arthur.jpg', 'Stefania_Oscar2.jpg', 'Io_next.jpg', 'Stefania_Oscar.jpg', and 'Stefania.jpg'. The system tray shows the date and time as 16:58 on 10/11/2015.

Forms	Sort by: Date Created	Show inactive	Search		
Econ_Geog_Map	27	Webform	Oct 16, 2015	last 23 days ago	▼
Fuori_Regata15	22	Webform	Oct 02, 2015	last a month ago	▼
MAPPami	631	Webform	Sep 17, 2015	last a month ago	▼
Trieste_Next	229	Webform	Sep 16, 2015	last a month ago	▼
Geografiper1giorno	40	Webform	Sep 16, 2015	last a month ago	▼
Trieste_FreeWifi_Movida	83	Webform	Sep 06, 2015	last a month ago	▼



The data

Alphaliner Subscriber Log x Alphaliner - TOP 100 - Ex x TriesteNext x (2) eurocarto15 - Cerca s... x Microsoft Outlook Web A x triestegeo's Project / Trie x Giuseppe

https://ona.io/triestegeo/6583/77766#/table

App Bookmarks Nuova scheda Università di Trieste... Università degli stud... Twitter Fame e povertà estr... L'atlante - Un mond... ESDD - Special Issue... In primo piano I Nip... Altri Preferiti

ONN triestegeo triestegeo's Project Trieste_FreeWifi_Movida

Overview Map **Table** Summary Charts Settings 83 Records Webform

Search Show: Label << >> Showing page 2 of 4

#	Submiss...	Data e o...	La tua p...	Nome dell'event...	Ci puoi d...	Carica u...	Che affl...	C'è un fr...	Il free wi...	Qual è l'i...	Se hai e...	instanceID	Submiss...	Submitt...
26	2015-09-1...	2015-09-1...	45.65147...	Piazza unità	Piazza uni...		Ottima	Si	<input checked="" type="checkbox"/> Ed					
27	2015-09-1...	2015-09-1...	45.65147...	Piazza unità	Caffè deg...		Ottima	Si	<input checked="" type="checkbox"/> Ed					
28	2015-09-1...	2015-09-1...	45.65175...	Aperitivo Pane qu...	Viale xx s...		Ottima	Si	<input checked="" type="checkbox"/> La					
29	2015-09-1...	2015-09-1...	45.65386...	Passeggiata	Giardino ...	14425...	Buona	No	<input checked="" type="checkbox"/> No					
30	2015-09-1...	2015-09-1...	45.64749...	Settimana europe...	Ausonia		Ottima	No	<input checked="" type="checkbox"/> No					
31	2015-09-1...	2015-09-1...	45.65030...	Slofest	Piazza del...		Ottima	No	<input checked="" type="checkbox"/> No					
32	2015-09-...	2015-09-...	45.65008...	Aperitivo al bar Ur...	Capo di pi...		Ottima	Si	<input checked="" type="checkbox"/> La					
33	2015-09-...	2015-09-...	45.64995...	Intercultural Fest	Piazza Un...	144277...	Buona	Si	<input checked="" type="checkbox"/> Ed					
34	2015-09-...	2015-09-...	45.65460...	Centro commercia...	Fine viale ...		Buona	Si	<input checked="" type="checkbox"/> La					
35	2015-09-...	2015-09-...	45.64738...	Knulp caffè	Via Mado...		Discreta	Si	<input checked="" type="checkbox"/> La					
36	2015-09-...	2015-09-...	45.64679...	Lunch break triesti...	Piazza Ho...	14430...	Ottima	Si	<input checked="" type="checkbox"/> La					
37	2015-09-...	2015-09-...		Trieste Next	Piazza uni...		Buona	Si	<input checked="" type="checkbox"/> Tri					
38	2015-09-...	2015-09-...	45.64716...	Hops store	Via Mado...		Discreta	No	<input checked="" type="checkbox"/> No					
39	2015-09-...	2015-09-...	45.64928...	La caveja	Via del po...		Buona	No	<input checked="" type="checkbox"/> No					
40	2015-09-...	2015-09-...	45.65025...	Aperitivo	La portizza		Ottima	No	<input checked="" type="checkbox"/> No					
41	2015-09-...	2015-09-...	45.65179...	Aperitivo	Viale xx s...		Discreta	No	<input checked="" type="checkbox"/> No					
42	2015-09-...	2015-09-...	45.65013...	TriesteNext	Piazza uni...	144319...	Ottima	Si	<input checked="" type="checkbox"/> Ed					
43	2015-09-...	2015-09-...	45.65254...	Bar rossetti	Viale xx s...		Ottima	No	<input checked="" type="checkbox"/> No					
44	2015-09-...	2015-09-...	45.65204...	Preferita	Viale xx s...		Ottima	Si	<input checked="" type="checkbox"/> Tri					
45	2015-09-...	2015-09-...	45.65322...	Serata dal bar Robv	Via scussa		Ottima	No	<input checked="" type="checkbox"/> No					

1442770335162.jpg (3264 x)

https://onadata.s3.amazonaws.com/triestegeo/attachm...

App Bookmarks Nuova scheda Università di Trieste... Università degli stud...

IT 14:17 10/11/2015



The data

Alphaliner Subscribe x Alphaliner - TOP 100 x TriesteNext x Giuseppe Borruso x Microsoft Outlook x triestegeo's Project x What is a XLS Report x Giuseppe

https://ona.io/triestegeo/6583/77766#/map

App Bookmarks Nuova scheda Università di Trieste... Università degli stud... Twitter Fame e povertà estr... L'atlante - Un mond... ESDD - Special Issue... In primo piano! Nip... Altri Preferiti

ONN triestegeo ▶ triestegeo's Project ▶ Trieste_FreeWifi_Movida

Overview **Map** Table Summary Charts Settings 83 Records Webform

View By

← →

Submission 5

Submitted at 9:15 AM on Sep 9, 2015
Record ID: 3482427
[Edit or Delete](#) [Show Metadata](#)

Data e ora della rilevazione
2015-09-09T09:15:00.000+02:00

La tua posizione GPS
45.654646 13.775882 0 0

Nome dell'evento a cui partecipi o locale in cui ti trovi
Coffee Break (Harry's Bar)

Ci puoi dire l'indirizzo o la zona dell'evento?
Piazza Oberdan

Che affluenza ritieni che ci sia?
Discreta

C'è un free wifi a cui connettersi?
Si

Mostra tutti i download...

fb_profile.jpg

Windows taskbar: IT 15:07 10/11/2015

Visualization of data on the aggregation server, Ona.io



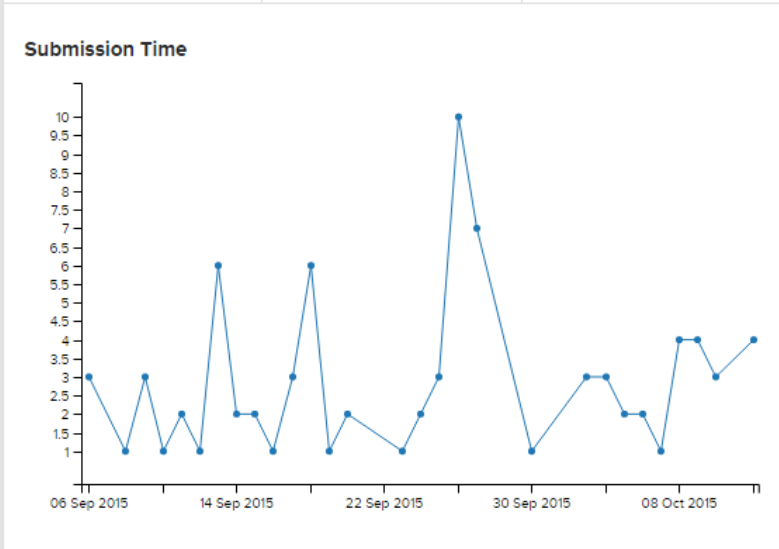
The analysis: reports

Browser tabs: Alhaliner Subscriber Log, Alhaliner - TOP 100 - Exi, TriesteNext, (1) eurocarto15 - Cerca s..., Microsoft Outlook Web A, triestegeo's Project / Trie...
Address bar: https://ona.io/triestegeo/6583/77766
Navigation: App, Bookmarks, Nuova scheda, Università di Trieste..., Università degli stud..., Twitter, Fame e povertà estr..., L'atlante - Un mond..., ESDD - Special Issue..., In primo piano! Nip..., Altri Preferiti

Navigation: Overview (selected), Map, Table, Summary Charts, Settings
Records: 83 Records | Webform

Activity

83 Records	a month ago Last Submission	0 Contributors
----------------------	---------------------------------------	--------------------------



Export data

File type: CSV

[Show advanced export options](#)

Prepare csv export

XLS Reports

NO XLS REPORTS

Submit data

Using Webforms (selected) | Using ODK Collect | Importing CSVs

Windows taskbar: Start button, File Explorer, Chrome, Office applications (Word, PowerPoint, PDF), System tray: IT, 14:12, 10/11/2015

Wi-fi coverage

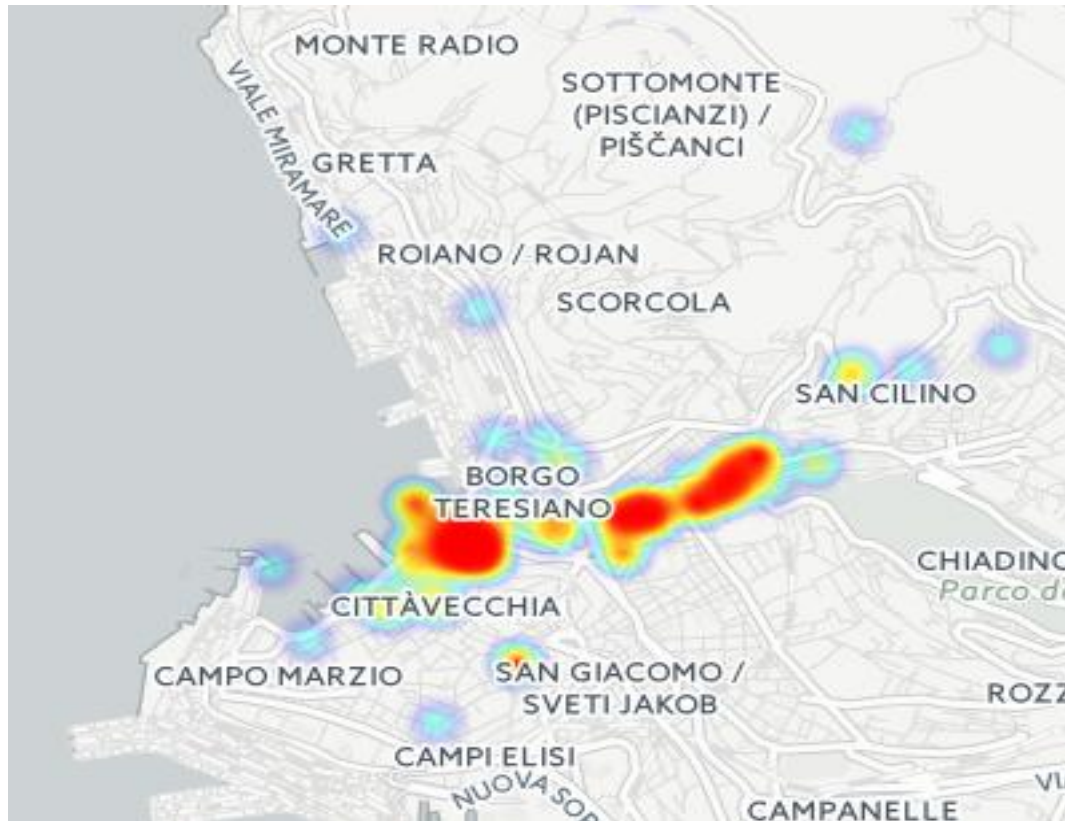
Users reported red dots indicating availability of free wi-fi



Bars and restaurants offering free wi-fi



Density Analysis and Heatmaps



Data are concentrated in some parts of the center of the city:

- Piazza Unità d'Italia
- (City centre)
- Viale XX Settembre
- (Students area!)



Results and Future Developments

Pros

- Easy to use and customize app
- Multi-platform
- Free app and servers
- Multiple geo data formats
- Easyness to analyze results
- Interest by local administrations and associations as a tool

Cons

- General comment: difficulty in effectively involve people in Mobile data collection
- Server sides generally not so stable or maintained
 - Formhub;
 - Ona.io
- Difficult to aggregate external data in already started projects

Further developments: other projects!



The screenshot shows a web browser window with the URL <https://ona.io/triestegeo/6583>. The page displays the 'triestegeo's Project' profile, which is marked as 'PRIVATE' and categorized under 'Education' in 'Trieste, Italy'. It lists several forms created for the project:

Form Name	Count	Type	Created
Econ_Geog_Map	27	Webform	Oct 16, 2015
Fuori_Regata15	22	Webform	Oct 02, 2015
MAPPami	631	Webform	Sep 17, 2015
Trieste_Next	229	Webform	Sep 16, 2015
Geografiper1giorno	40	Webform	Sep 16, 2015
Trieste_FreeWifi_Movida	83	Webform	Sep 06, 2015

Two forms, 'Fuori_Regata15' and 'MAPPami', are highlighted with red and blue boxes respectively. The 'Fuori_Regata15' form is also highlighted with a red line. To the right of the forms list, there are two promotional banners. The top banner is for 'FUORI REGATA' with the text 'IL MARE PASSA IN CITTÀ!' and 'TRIESTE 2 - 11 OTTOBRE 2015'. The bottom banner is for 'TriesteNext' with the text 'SALONE EUROPEO DELLA RICERCA SCIENTIFICA' and 'BIOlogos The Future of Life'.

The browser's taskbar at the bottom shows several open files: Roberto_Arthur.jpg, Stefania_Oscar2.jpg, Io_next.jpg, Stefania_Oscar.jpg, and Stefania.jpg. The system tray shows the date and time as 16:58 on 10/11/2015.



>> TriesteNext

SALONE EUROPEO DELLA RICERCA SCIENTIFICA

BIOlogos The Future of Life

25-26-27 SETTEMBRE 2015

#triestenext15



SPAZIO 14 | MAPPAMI: CREA UNA MAPPA DIGITALE DI TRIESTE NEXT E GUARDA DOVE SEI

A cura del Dipartimento di Scienze Economiche, Aziendali, Matematiche e Statistiche

Durante le giornate di TriesteNext verrà disegnata una mappa digitale per la visualizzazione dei visitatori, che avranno la possibilità di 'registrarsi' inserendo il proprio luogo di provenienza sullo schermo di un pc. Durante le giornate dell'evento si accenderanno tanti punti quanti saranno i visitatori della manifestazione, illustrando in modo dinamico la partecipazione all'evento e mostrando i principali luoghi di provenienza dei visitatori. I ricercatori e gli studenti volontari del gruppo di lavoro illustreranno le funzionalità della cartografia digitale e dei Sistemi Informativi Geografici e gli ambiti di ricerca.



SPAZIO 15 | GEOGRAFI PER UN GIORNO: MAPPA DELL'ACCESSIBILITÀ URBANA

A cura del Dipartimento di Scienze Economiche, Aziendali, Matematiche e Statistiche

Studenti e persone curiose del territorio saranno coinvolti in un gioco di neogeografia o di informazione geografica volontaria; attraverso i propri smartphones o tablet agiranno come sensori urbani e acquisiranno informazioni utili a mappare alcuni aspetti dello stato di benessere della città, come la facilità di accesso degli spazi urbani o agli elementi di ostacolo. Questo consentirà di realizzare una banca dati originale, da cui poi partire per analisi e rappresentazioni più approfondite con gli strumenti dell'analisi geografica. Verranno predisposte delle campagne di acquisizione di dati in vari momenti delle giornate di Next, con appuntamenti fissi dedicati alle scuole della città.



Questions?



- Thank you for your attention!