

Geological Data Visualization

Visual Analytics
2019/2020

Tribuzio Daniele (602020)

Indice

1	Introduzione	2
2	Descrizione dei dati e presentazione del pattern	2
2.1	Data Understanding and Data Cleaning	2
2.2	Pattern da comunicare	3
3	Presentazione dell'interfaccia, descrizione dei tools e della loro interazione	4
3.1	SEZIONE 1: consultazione e selezione delle risorse geotermiche	5
3.1.1	Elenco pozzi	5
3.1.2	Mappa dei pozzi	5
3.1.3	Profondità - quota	6
3.2	SEZIONE 2: visualizzazione temperature e litostratigrafia	7
3.2.1	Temperatura	7
3.2.2	Litostratigrafia	7
3.3	SEZIONE 3: analisi sulle caratteristiche delle risorse geotermiche	8
3.3.1	Alluvial diagram	8
3.3.2	Sunburst	8
4	Modalità di utilizzo della dashboard	9

1 Introduzione

Il progetto ha come obiettivo quello di creare una dashboard che consenta all'utilizzatore finale di poter consultare e analizzare le risorse geologiche del territorio italiano tramite interazioni dinamiche con i differenti tool dell'interfaccia.

2 Descrizione dei dati e presentazione del pattern

La prima fase si è sostanziata nella Data Understanding e nella Data Cleaning dei dataset utilizzati per la realizzazione della dashboard. Queste due fasi preliminari sono state fondamentali per poter avere ben chiaro il percorso di design e per selezionare i dati necessari ed eliminare quelli non utili o ridondanti.

2.1 Data Understanding and Data Cleaning

L'elaborazione del progetto si basa su tre differenti dataset estrapolati dalla Banca Dati Nazionale Geotermica (BDNG), la più grande raccolta di dati relativi alla geotermica, istituita negli anni '80. I dataset forniti sono 3 e sono rispettivamente:

- **pozzi_4326.csv** con 3811 record. Sono raccolte tutte le informazioni generali delle risorse geotermiche: nome, identificativo, coordinate geografiche e localizzazione, profondità, quota, proprietario, esito, scopo, uso, stato, data di completamento;
- **pozzi_litstr_epsg4326.csv** con 10623 record. In questo dataset troviamo i dati relativi agli strati litologici che compongono il pozzo, la datazione relativa: nome, identificativo, coordinate geografiche, litologia, posizione, profondità iniziale, profondità finale, età relativa iniziale, età relativa finale;
- **pozzi_temperature_epsg4326.csv** con 12654 record. Sono raccolti i dati relativi alle misurazioni delle temperature a differenti livelli di profondità con relativi metodi di correzione: nome, identificativo, coordinate geografiche, data di misurazione, profondità, temperatura, metodi di correzione;

I dataset sono stati analizzati e rielaborati tramite l'uso di Python 3 e Microsoft Excel. I file csv forniti sono stati correttamente formattati poiché presentavano delle incongruenze. Successivamente sono stati individuati gli attributi da poter utilizzare anche in relazione ai missing values presenti, visibili nelle tabelle 1, 2 e 3.

Attributi	Missing Values
key	5
oid	3
nome	3
lat	3
lon	3
quota	34
entitam	522
camploc	2512
locgeo	3103
regione	5
provincia	5
tipo	5
proprietar	
datacomp	81
prof	124
esito	5
scopo	7
uso	7
posizione	8
stato	8
lon_wgs84	9
lat_wgs84	9
tr	2459
pdf	26

Tabella 1: Missing Values dataset
pozzi_4326.csv

Attributi	Missing Values
X	1091
Y	848
key	887
nome	999
nomeunita1	5350
nomeunita2	9529
daprof	1120
aprof	1133
litologia	1720
posizione	9905
rango	6074
etarel	2437
a	8581
oid	1295

Tabella 2: Missing Values dataset
pozzi_litstr_epsg4326.csv

Attributi	Missing Values
X	0
Y	0
key	0
nome	0
data	108
prof	13
temp	5
tcirc	11444
tstop	9527
metodo	0
oid	0

Tabella 3: Missing Values dataset
pozzi_temperature_epsg4326.csv

Come si evince dalle tabelle, sono molti gli attributi che presentano numerosi valori mancanti e il loro utilizzo non aggiungerebbe significatività alla visualizzazione. Per avere una buona rappresentazione grafica infatti è prima di tutto necessario poter utilizzare correttamente i giusti dati per estrapolare le corrette informazioni. Sono stati quindi rimossi i record con gli attributi 'key', 'oid' e 'nome' mancanti. Successivamente sono stati selezionati gli attributi che saranno poi utilizzati nell'elaborazione della rappresentazione. Questi sono rappresentati nelle tabelle 4, 5 e 6.

Attributi selezionati
key
nome
quota
entitam
camploc
regione
provincia
tipo
proprietar
datacomp
prof
esito
scopo
uso
posizione
stato
lon_wgs84
lat_wgs84

Tabella 4: Attributi dataset
pozzi_4326.csv

Attributi selezionati
key
nome
nomeunita1
daprof
aprof
litologia
rango
etarel
a

Tabella 5: Attributi dataset
pozzi_litstr_epsg4326.csv

Attributi selezionati
key
nome
prof
temp

Tabella 6: Attributi dataset
pozzi_temperature_epsg4326.csv

2.2 Pattern da comunicare

La visualizzazione di questi dati verrà eseguita tramite l'implementazione di una dashboard che consenta all'utente finale di consultare le caratteristiche delle risorse geotermiche. L'interazione con quest'ultima consentirà di selezionare e analizzare le varie risorse sotto differenti aspetti: la localizzazione geografica, l'altimetria, le temperature a vari livelli di profondità, la litostratigrafia e le principali caratteristiche e condizioni dei pozzi geotermici.

3 Presentazione dell'interfaccia, descrizione dei tools e della loro interazione

La dashboard elaborata è divisibile in tre differenti sezioni come è possibile visualizzare nella figura 1. Nella **SEZIONE 1** possiamo trovare l'elenco di tutte le risorse geologiche, la visualizzazione geografica delle risorse selezionate e la visualizzazione delle quote e profondità. Tramite la mappa e i profili altimetrici l'utente può interagire tramite il clic del mouse per visualizzare le temperature misurate a vari livelli di profondità e il profilo stratigrafico del pozzo. Nella **SEZIONE 2** sono rappresentati graficamente le temperature misurate a varie profondità e la litostratigrafia della risorga geologica. È possibile selezionare qualsiasi risorsa tra quelle già selezionate nella **SEZIONE 1** tramite un menu a scomparsa. Nella **SEZIONE 3** vengono mostrate delle visualizzazioni interattive per quanto riguarda analisi sulle caratteristiche dei pozzi, quali: 'tipo', 'uso', 'scopo', 'esito' e 'stato'.

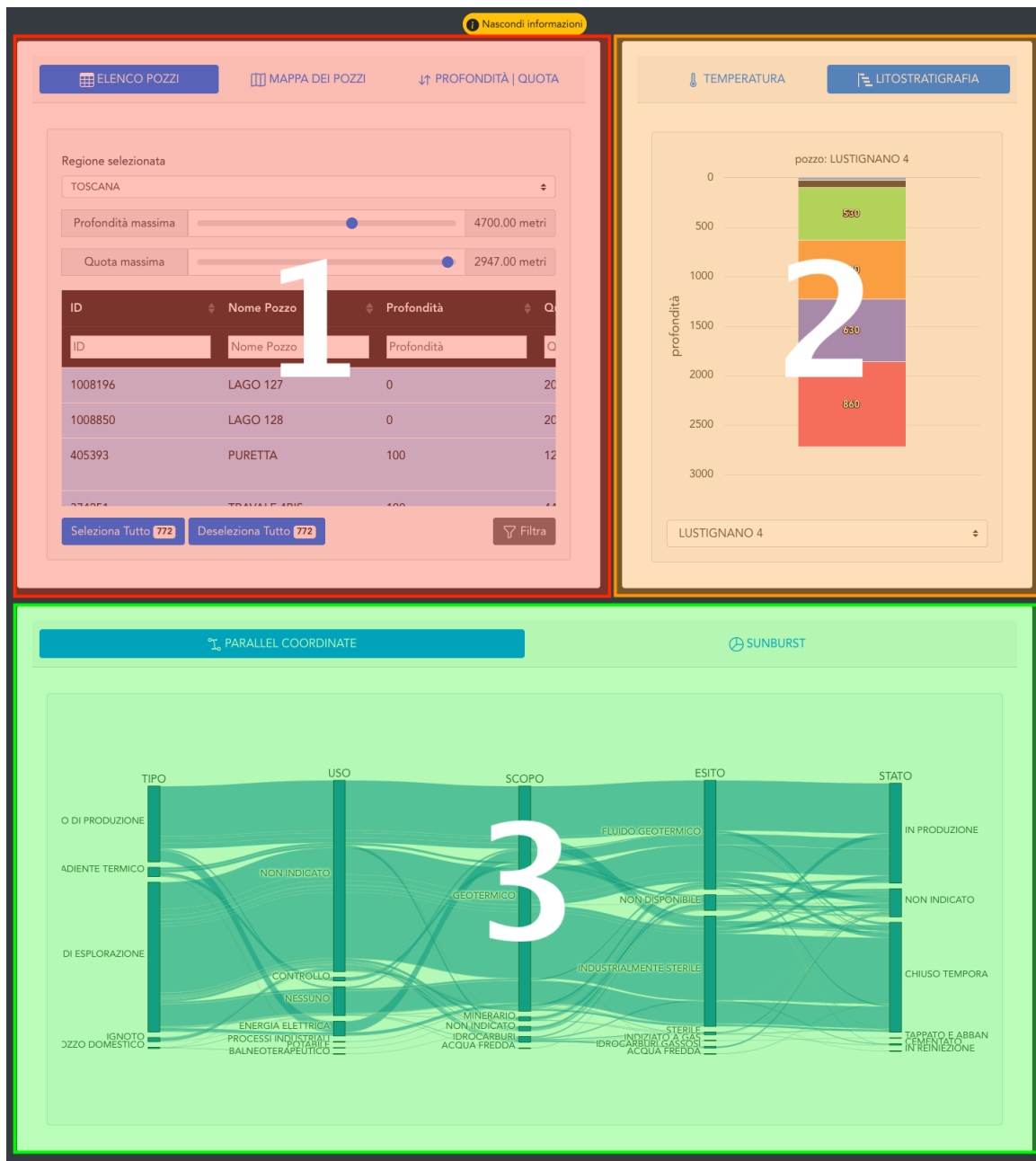


Figura 1: Sezioni della dashboard.

3.1 SEZIONE 1: consultazione e selezione delle risorse geotermiche

In questa sezione troviamo tre differenti tools: ELENCO POZZI, MAPPA DEI POZZI e "PROFONDITÀ - QUOTA

3.1.1 Elenco pozzi

Come osservabile dalla figura 2, in questo tool è possibile consultare l'elenco delle risorse geotermiche e selezionare quelle da voler analizzare. Nella parte superiore sono chiaramente visibili il numero dei pozzi e il numero dei pozzi selezionati. La tabella che raccoglie i pozzi è costituita dai seguenti attributi: 'ID', 'Nome pozzo', 'Profondità', 'Quota', 'Tipo', 'Uso', 'Scopo', 'Esito' e 'Stato'.

ID	Nome Pozzo	Profondità	Quota
4060026	MASSERIA SCHIANO	0	0
4161006	SOFIA	0	0
4359004	FARAMONDI T.	0	0
4359005	ALBA T.	0	0

Figura 2: Tool ELENCO POZZI.

Ogni colonna della tabella ha una funzione di ricerca che consente di filtrare l'elenco delle risorse. Inoltre, in basso a sinistra è possibile interagire con la funzione "filtra" (figura 3) che consente di filtrare l'elenco delle risorse per regione, profondità massima e quota massima.

Regione selezionata: TUTTA L'ITALIA

Profondità massima: 7810.00 metri

Quota massima: 2947.00 metri

Figura 3: Funzione "filtra" per ELENCO POZZI.

In basso a sinistra sono presenti i pulsanti di selezione e deselection dei pozzi geologici. Ogni pozzo può essere selezionato tramite il clic sullo stesso.

3.1.2 Mappa dei pozzi

La figura 4 mostra il tool MAPPA DEI POZZI. Qui, vengono rappresentate le risorse geotermiche selezionate in ELENCO POZZI tramite le loro coordinate geografiche. La colorazione dei punti sulla mappa rispetta la scala cromatica presente sul lato destro della mappa. La scala va da una colorazione più scura per i pozzi più profondi, ad una colorazione più chiara per quelli meno profondi. La scala è regolata in base alla profondità massima e la profondità minima delle risorse che sono visibili in mappa.

L'utente può visualizzare tutte le risorse, può eseguire lo zoom della mappa tramite lo scrolling del mouse e tramite il passaggio del mouse sui singoli punti, può visualizzare l'etichetta delle informazioni. Di default, l'etichetta riporta la profondità e la quota della risorsa geotermica.

Tramite i pulsanti posti sotto la mappa l'utente può scegliere altre informazioni da poter visualizzare al passaggio del mouse sui punti della mappa come la localizzazione dei pozzi (latitudine, longitudine e la località), il proprietario della risorsa e le condizioni del pozzo (esito, stato e uso).

L'utente può inoltre cliccare sulla risorsa desiderata per poter visualizzare le temperature e la litostratigrafia nella [SEZIONE 2](#).

3.1.3 Profondità - quota

Il tool PROFONDITÀ - QUOTA consente all'utente di consultare le profondità e le quote delle risorse geotermiche selezionate. l'ordine di visualizzazione dei pozzi rispetta quello del tool ELENCO POZZI. Il colore delle barre riprende quello del tool MAPPA DEI POZZI. in blu chiaro troviamo infatti le quote mentre in blu scuro le profondità.

È possibile visualizzare entrambi i profili oppure visualizzarli singolarmente cliccando sulla classe "quota" o sulla classe "profondità" a seconda di quella che si vuole disattivare.

Tramite la dragbar posta al di sotto del grafico o il dragmode, è possibile restringere il numero di pozzi da visualizzare sul grafico. L'utente può inoltre cliccare sull'altimetria della risorsa per poter visualizzare le temperature e la litostratigrafia nella [SEZIONE 2](#).

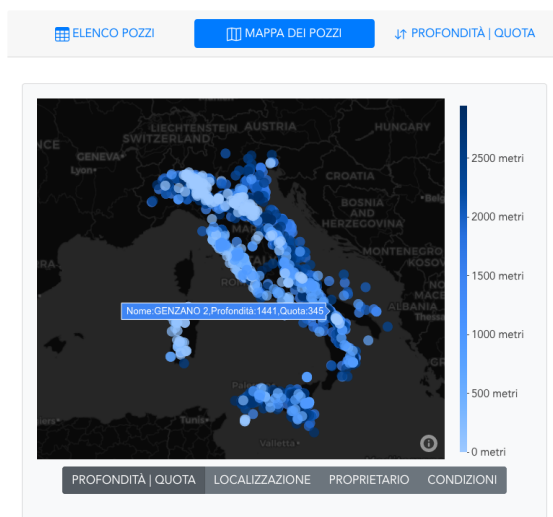


Figura 4: Tool MAPPA DEI POZZI.

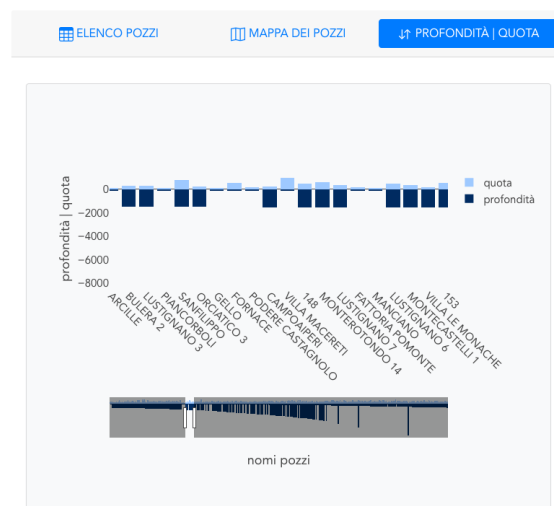


Figura 5: Tool PROFONDITÀ - QUOTA.

3.2 SEZIONE 2: visualizzazione temperature e litostratigrafia

3.2.1 Temperatura

Il tool **TEMPERATURA** riportato in figura 6 consente di visualizzare le varie misurazioni di temperatura (in gradi Celsius) delle risorser geotermiche a differenti livelli di profondit .

I punti rappresentano le varie misurazioni in corrispondenza di specifiche profondit . La colorazione del punto rispetta la temperatura del pozzo. Un punto con un rosso pi  saturo rappresenta una temperatura pi  alta, un punto con un rosso meno saturo, una temperatura bassa.

L'utente pu  inoltre interagire con un elenco a scomparsa posto sulla parte bassa del tool che consente di selezionare la risorsa geotermica tra quelle selezionate in **ELENCO POZZI** per la visualizzazione.

3.2.2 Litostratigrafia

Il tool **LITOSTRATIGRAFIA** mostra gli strati litologici che compongono le risorse geotermiche.

Ogni strato di differenza dall'altro grazie a differenti colori. Su ogni strato litografico   presente la profondit  della sezione. L'utente tramite il passaggio del mouse sulla sezione pu  visualizzare il tipo di roccia che compone lo strato litografico.

L'utente pu  inoltre interagire con un elenco a scomparsa posto sulla parte bassa del tool che consente di selezionare la risorsa geotermica tra quelle selezionate in **ELENCO POZZI** per la visualizzazione.

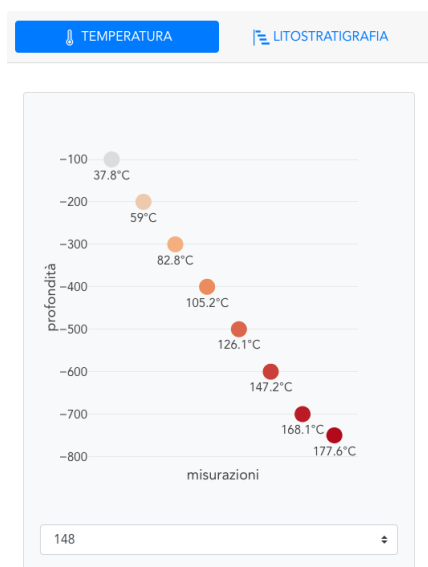


Figura 6: Tool TEMPERATURA.



Figura 7: Tool LITOSTRATIGRAFIA.

3.3 SEZIONE 3: analisi sulle caratteristiche delle risorse geotermiche

3.3.1 Alluvial diagram

Il tool ALLUVIAL DIAGRAM rappresentato in figura 8 consente di visualizzare le frequenze con cui gli attributi "tipo", "uso", "scopo", "esito", "stato" si presentano per i pozzi selezionati nella sezione ELENCO POZZI.

L'utente, tramite il passaggio del mouse sul grafico, può visualizzare i cluster delle risorse geotermiche che rispettano le stesse caratteristiche.

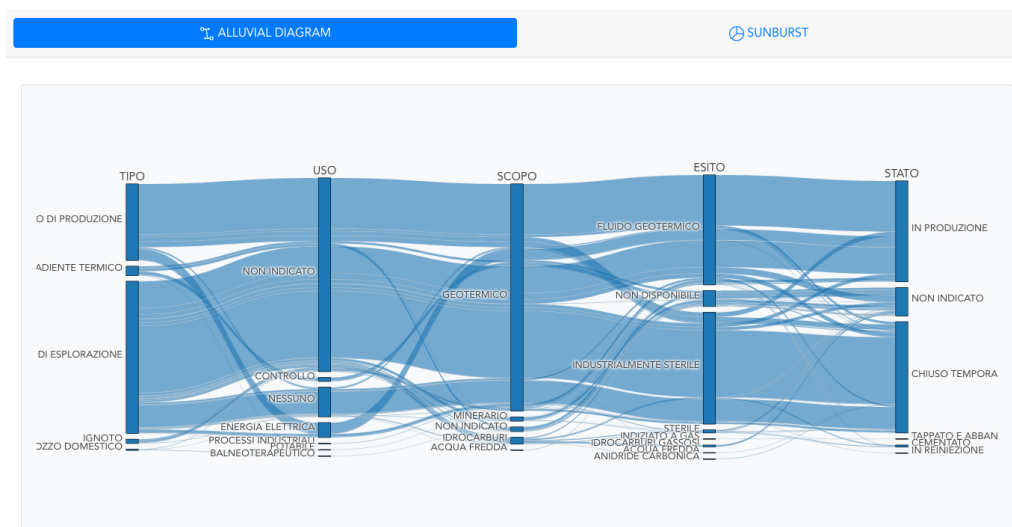


Figura 8: Tool ALLUVIAL DIAGRAM.

3.3.2 Sunburst

Il tool SUNBURST permette all'utente di visualizzare come si distribuiscono tutte le risorse geotermiche secondo la seguente gerarchia: "scopo" → "uso" → "stato"

Tramite il passaggio del mouse è possibile visualizzare la percentuale dei pozzi per determinate caratteristiche. Cliccando su uno degli spicchi del grafico l'utente, può navigare all'interno del grafico passando dall'anello più interno (che rappresenta il nodo padre) a quello più esterno (che rappresenta il nodo figlio). Al centro del grafico viene visualizzata la percentuale dei pozzi che si sta visualizzando. In basso invece c'è l'etichetta delle caratteristiche dei pozzi che l'utente sta visualizzando.

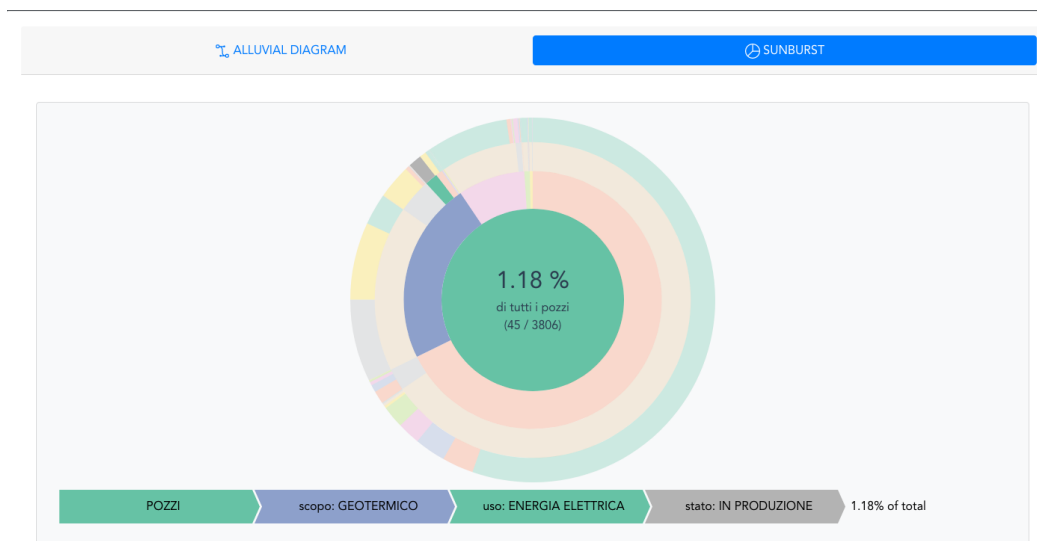


Figura 9: Tool SUNBURST.

4 Modalità di utilizzo della dashboard

l'utente finale, durante l'interazione con l'interfaccia, può essere supportato da informazioni popover che descrivono il tool che si sta utilizzando. L'utente può decidere di mantenere le informazioni attive durante tutto l'utilizzo o disattivarle tramite il clic sul pulsante dedicato.

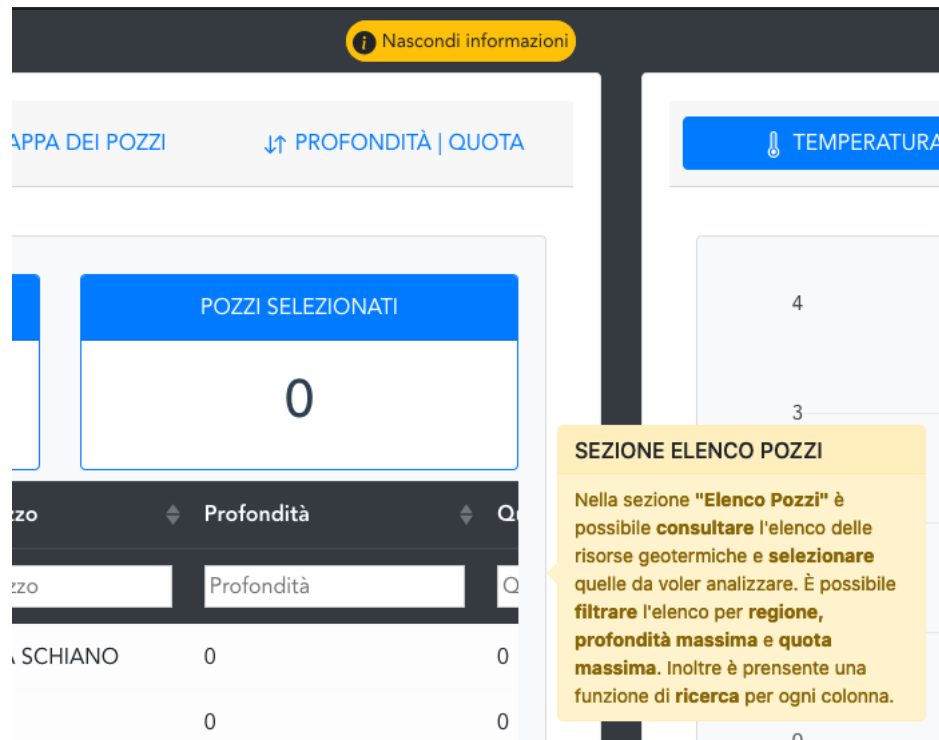


Figura 10: Esempio di informazioni popover.

La prima interazione che l'utente avrà con l'interfaccia sarà con la **SEZIONE 1**. L'utente potrà scegliere se visualizzare i pozzi e le loro caratteristiche, fare ricerca nell'elenco, attivare dei filtri per la regione, la profondità e la quota e può selezionare le risorse per una visualizzazione geografica di queste ultime su mappa o per visualizzare il profilo altimetrico. Una volta selezionati i pozzi, l'utente potrà ulteriormente selezionare singolarmente i pozzi (attraverso la mappa o il tool dell'altimetria o il menu a scomparsa) per poter analizzare la temperatura a differenti profondità e il profilo litostratigrafico. Infine l'utente potrà analizzare le caratteristiche dei pozzi selezionati visualizzando un alluvial diagram o potrà consultare le caratteristiche di tutti i pozzi in una rappresentazione gerarchica.