



Progetto standard **WINENET**

**Rete di cooperazione
per il miglioramento
delle qualità della
filiera vitivinicola
con soluzioni
innovative**



2007-2013
cooperazione territoriale europea
programma per la cooperazione
transfrontaliera
Italia-Slovenia
evropsko teritorialno sodelovanje
program čezmejnega sodelovanja
Slovenija-Italija



**Investiamo nel
vostro futuro!**

**Naložba v vašo
prihodnost!**

www.ita-slo.eu

Progetto cofinanziato dal Fondo europeo di
sviluppo regionale

Projekt sofinancira Evropski sklad
za regionalni razvoj

7. Classificazione viticola del territorio mediante Sistemi Informativi Geografici (GIS) e dati liberi e modelli di maturazione

di Roberto Zorer ¹, Amedeo Fadini ¹, Franco Meggio ², Andrea Pitacco²

7.1 CLASSIFICAZIONE VITICOLA

L'obiettivo principale dell'attività è stato l'allestimento di una piattaforma informatica di facile utilizzo per l'utente finale, che permettesse di ottenere informazioni, con particolare riferimento alla vocazionalità viti-vinicola, nell'intera area interessata dal progetto WineNet ma estendibile ad altri territori.

Per la costruzione del portale cartografico di WineNet (Figura 7.1) sono stati scelti "mattoni e tecnologie" liberi (software e dati *open-source*) in modo tale da renderlo replicabile ed adattabile ad altre regioni viticole.

Ma quali sono i "mattoni", i fattori importanti per capire se un territorio è vocato o meno per la viticoltura? Quali di queste informazioni sono disponibili

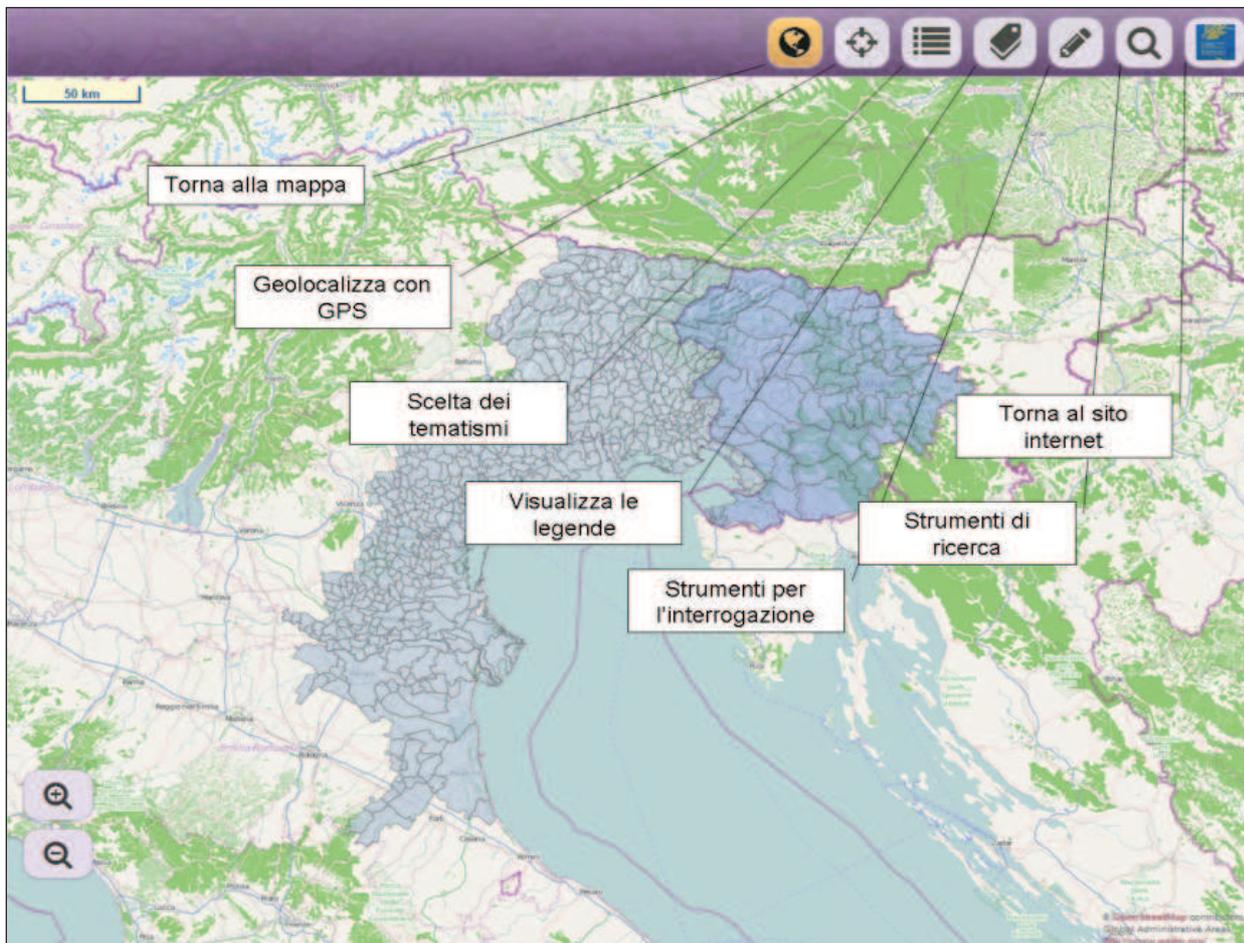
e possono essere utilizzate liberamente? Come posso gestire i dati ed effettuare delle richieste?

I fattori che influiscono sulla maturazione dell'uva possono essere suddivisi in tre categorie: esogeni o abiotici (tutto ciò che riguarda aspetti legati al territorio, suolo ed alle condizioni meteorologiche/climatiche), endogeni o biotici (il materiale d'impianto: portinnesto e varietà) ed infine il fattore umano (dalle scelte d'impianto alla gestione del vigneto).

Le tre categorie sono suddivise in moltissime variabili e già da questo possiamo capire come rispondere alla domanda se un territorio sia vocato o meno sia complesso e difficile.

Innanzitutto dobbiamo aver la possibilità di localizzare l'appezzamento di interesse e di poterlo delineare in modo semplice. Di seguito dobbiamo disporre di strati

Figura 7.1 - Portale cartografico WebGIS sviluppato dalla Fondazione Edmund Mach di San Michele all'Adige con software open-source nell'ambito del progetto WineNet, per la caratterizzazione viticola del territorio (<http://harvassist2.fmach.it/winenet/mappa.php>)



1. GIS and Remote Sensing Unit, Biodiversity and Molecular Ecology Department - DBEM, Fondazione Edmund Mach, Via E. Mach 1, I-38010 San Michele all'Adige (TN), Italy
2. Dafnae, Università degli Studi di Padova

informativi, di tematismi da interrogare. Ogni tematismo corrisponde ai fattori definiti in precedenza. Per permettere la localizzazione delle zone di interesse abbiamo predisposto nel portale sia la possibilità della localizzazione geografica dell'utente tramite sistema di posizionamento globale (GPS), particolarmente orientato all'uso di dispositivi mobili quali smartphones e tablet oppure nodo di accesso a internet (LAN o WiFi) o tramite la navigazione su mappa derivata da immagini satellitari, utilizzando i servizi di Bing, fruibili anche da *personal computer*. Tra i fattori esogeni possiamo ricordare la latitudine (la maggioranza delle regioni vitivinicole del mondo si trova tra il 30° e 50° parallelo di ciascun emisfero),

la quota, la pendenza, l'esposizione, le ore medie di luce e la radiazione globale potenziali durante il periodo vegetativo.

Tutte queste informazioni sono contenute o possono essere derivate da un unico ed importante tematismo, il modello digitale del terreno (DEM o DTM), che è una rappresentazione tridimensionale e digitale del territorio. Ciascun punto è caratterizzato dalle coordinate (latitudine e longitudine), dalla quota e da una risoluzione (grandezza dell'unità più piccola o pixel). Minori sono le dimensioni del punto, maggiore sarà la risoluzione dell'immagine, ma anche la grandezza dei files.

Su scala globale sono disponibili diversi prodotti ot-

Figura 7.2 - Pagina iniziale del sito della JPL da cui sono è stato scaricato il modello digitale del terreno (DEM) a 30 m di risoluzione, derivato da immagini satellitari ASTER.



Jet Propulsion Laboratory
California Institute of Technology

[View the NASA Portal](#)

JPL HOME
EARTH
SOLAR SYSTEM
STARS & GALAXIES
TECHNOLOGY



ASTER
Advanced Spaceborne Thermal Emission and Reflection Radiometer

ASTER Global Digital Elevation Map Announcement

The Ministry of Economy, Trade, and Industry (METI) of Japan and the United States National Aeronautics and Space Administration (NASA) jointly announced the release of the Advanced Spaceborne Thermal Emission and Reflection Radiometer (ASTER) Global Digital Elevation Model Version 2 (GDEM V2) on October 17, 2011.

The first version of the ASTER GDEM, released in June 2009, was generated using stereo-pair images collected by the ASTER instrument onboard Terra. ASTER GDEM coverage spans from 83 degrees north latitude to 83 degrees south, encompassing 99 percent of Earth's landmass.

The improved GDEM V2 adds 260,000 additional stereo-pairs, improving coverage and reducing the occurrence of artifacts. The refined production algorithm provides improved spatial resolution, increased horizontal and vertical accuracy, and superior water body coverage and detection. The ASTER GDEM V2 maintains the GeoTIFF format and the same gridding and tile structure as V1, with 30-meter postings and 1 x 1 degree tiles.

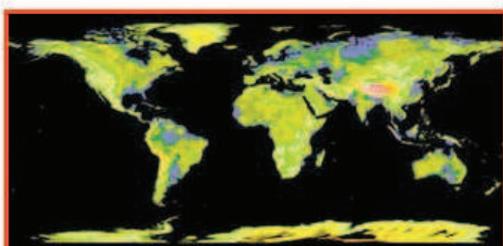
Version 2 shows significant improvements over the previous release. However, users are advised that the data contains anomalies and artifacts that will impede effectiveness for use in certain applications. The data are provided "as is," and neither NASA nor METI/Japan Space Systems (J-spacesystems) will be responsible for any damages resulting from use of the data.

As a contribution from METI and NASA to the Global Earth Observation System of Systems (GEOSS), ASTER GDEM V2 data are available free of charge to users worldwide from the Land Processes Distributed Active Archive Center (LP DAAC) and J-spacesystems.

The GDEM is available for download from [NASA Reverb](#), [LP DAAC Global Data Explorer](#), and [J-spacesystems ASTER GDEM Page](#).

This ASTER product is available at no charge for any user pursuant to an agreement between METI and NASA. For more information about the GDEM, see the Validation Report: [ASTER GDEM V2 Validation Summary Report](#).

Below are a couple of browse images derived from ASTER GDEM V1 globe map data sets. The full data set can be downloaded from the links above.



GDEM V1 Colorized Map
(4,320 x 2,160)
[TIFF - 27MB](#)
[PNG - 6MB](#)

tenuti generalmente da dati satellitari o da missioni spaziali, che possono essere scaricati previa autenticazione (inserimento di credenziali user e password) da siti delle maggiori agenzie spaziali quali la NASA e di libero utilizzo per fini non commerciali.

Per l'area di interesse del progetto WineNet abbiamo scelto, scaricato e mosaicato le "tessere" di ASTER Global DEM (prodotto di METI e NASA; Figura 7.2) a 30 m di risoluzione e SRTM DEM (prodotto di NASA) a 90 m per la produzione del modello digitale del terreno da cui sono state derivate le mappe dell'ombreggiamento, della pendenza [%], dell'esposizione [gradi decimali], ore medie di luce potenziali nel periodo vegetativo [h; 1 aprile - 31 ottobre] e radiazione globale potenziale nello stesso intervallo temporale [kW m-2; 1 aprile - 31 ottobre] mediante software GIS.

Per la caratterizzazione dei territori viticoli sono stati introdotti a partire da metà del '900 indici bioclimatici, basati sul calcolo di somme termiche delle temperature medie giornaliere dell'aria superiori a 10 °C, ottimali per lo sviluppo della vite e per la maturazione delle uve. Di seguito sono riportati i principali, maggiormente utilizzati in viticoltura.

- La temperatura media durante il periodo vegetativo - GST (Jones et al., 2004; Hall e Jones, 2010) è

utile per la classificazione viticola del territorio in 7 categorie, da troppo freddo [GST < 13°C] a troppo caldo [GST > 24 °C].

- L'indice di Winkler - WI (Amerine e Winkler, 1944) è basato sulla somma delle temperature medie giornaliere dell'aria al di sopra dei 10 °C, calcolata dal 1° di aprile al 31 ottobre nell'emisfero Nord.
- L'indice di Huglin - HI (Huglin, 1978) è calcolato dal 1° di aprile al 30 settembre nell'emisfero nord. È dato dalla somma delle temperature medie e massime giornaliere superiori a 10 °C, moltiplicata per un fattore di correzione (k) che varia tra 1,02 e 1,06 passando da 40° a 50° di latitudine.
- L'indice di Gladstones - BEDD Gladstones (1992) ha proposto l'adozione di un indice basato sui "gradi giorno biologicamente attivi - BEDD" sommando i gradi giorno superiori a 10 °C ed inferiori a 19 °C (*cutoff*), al di sopra dei quali non ci sarebbe un ulteriore sviluppo fenologico.
- La media delle temperature minime del mese di settembre (CI - Tonietto, 1999; Tonietto & Carbonneau, 2004).

Per il calcolo di queste mappe abbiamo utilizzato immagini termiche acquisite da un particolare sensore sviluppato dalla NASA, il Moderate Resolution Imaging

Figura 7.3 - Pagina iniziale del sito della NASA da cui sono state scaricate le immagini termiche MODIS Land Surface Temperature (LST) per il calcolo degli indici bioclimatici utili per la classificazione viticola.

The image shows a screenshot of the NASA MODIS Web interface. At the top, there is the NASA logo and the text "NATIONAL AERONAUTICS AND SPACE ADMINISTRATION". Below this is a search bar with a "GO" button. The main header features the text "MODIS Web" over a background image of Earth. A navigation menu includes links for "ABOUT MODIS", "NEWS", "DATA", "IMAGES", "SCIENCE TEAM", "RELATED SITES", and "MODARCH". The "DATA PRODUCTS" section is active, showing a dropdown menu for "Choose A Product". The selected product is "MOD11 - Land Surface Temperature and Emissivity". The page provides a detailed description of the product, its information (including team member Z. Wan, discipline Land, and DAAC description EDC DAAC), and links to non-technical descriptions, EOS data descriptions, and product quality history.

Figura 7.4 - Elenco dei tematismi di base ed aggiuntivi visualizzabili nel portale WebGIS per l'area di interesse del progetto WineNet.

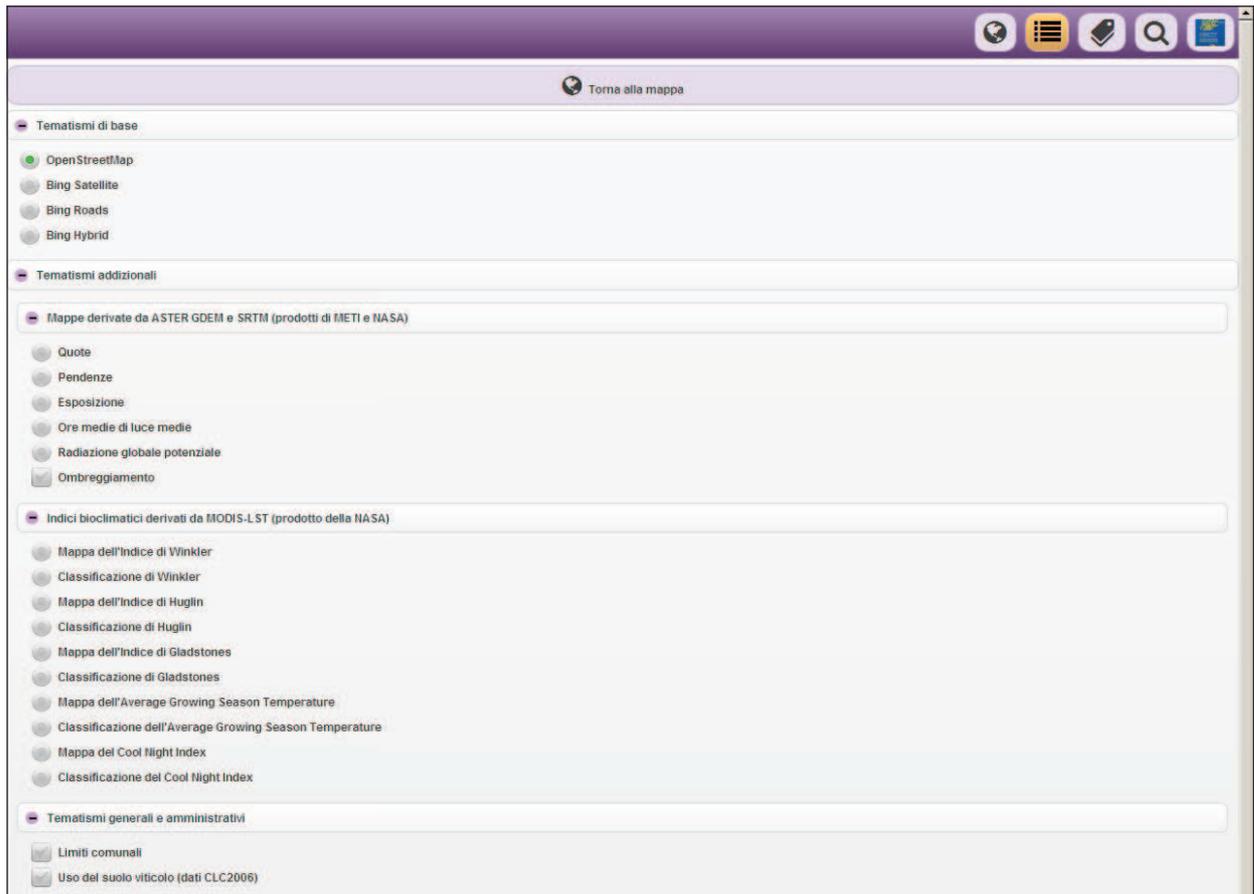
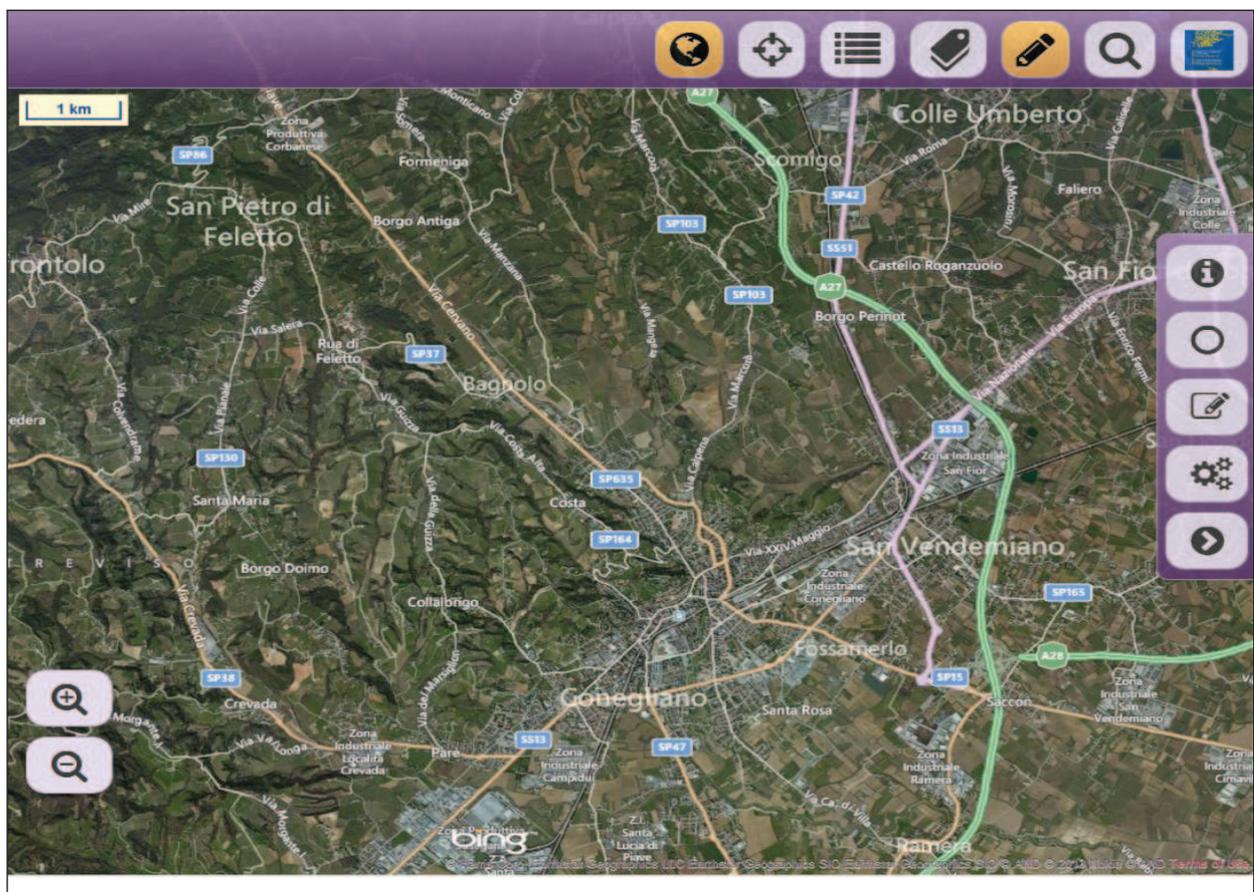


Figura 7.5 - Zoom della zona di Conegliano con mappe ad alta risoluzione fornite da Bing. Il portale è ottimizzato per l'uso da dispositivi mobili (smartphones e tablet) ma risulta gradevole e di facile utilizzo anche da PC.



Spectroradiometer (MODIS) montato a bordo di due satelliti (Aqua e Terra) che compiono ogni giorno due volte il giro della Terra lungo orbite che seguono i meridiani. Anche questi dati sono scaricabili da internet previa autenticazione.

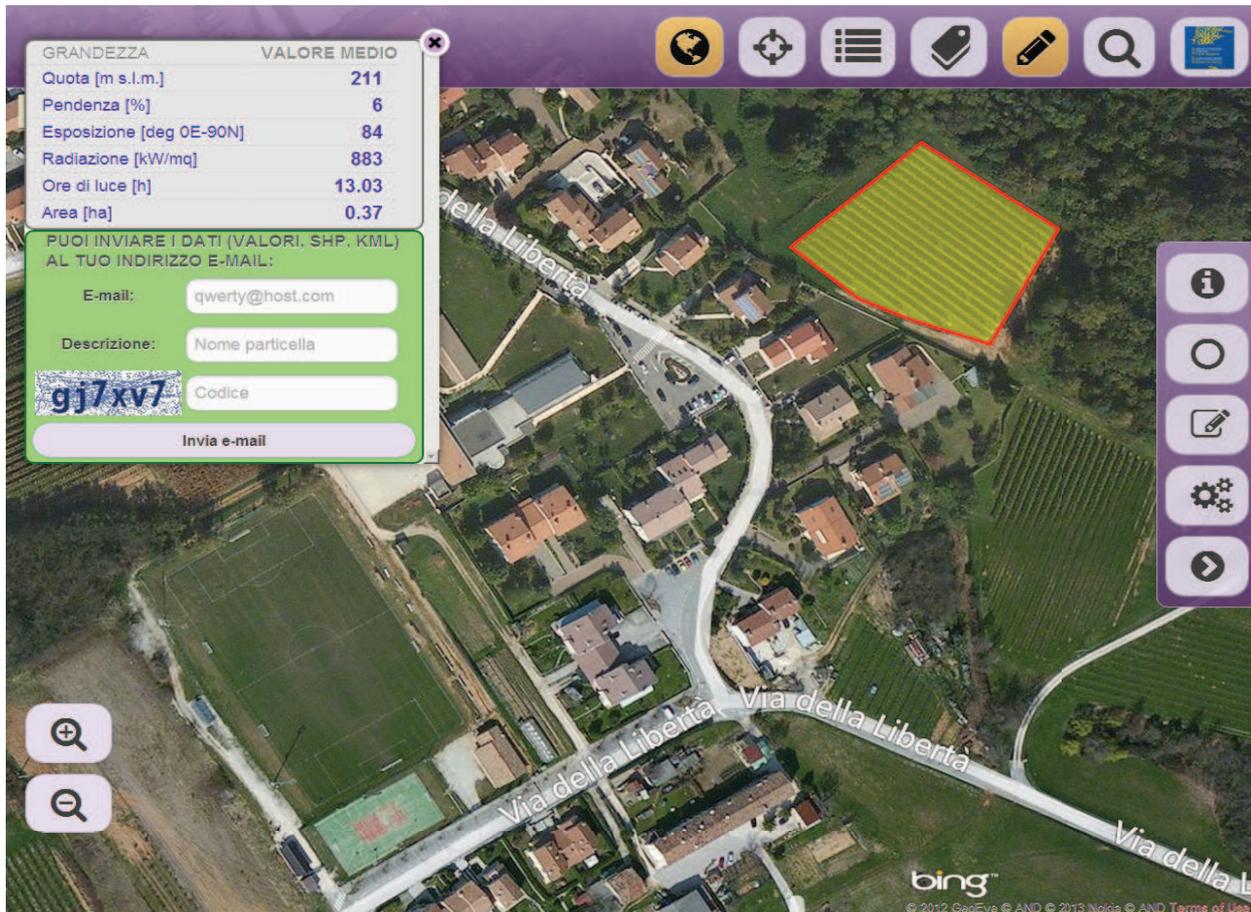
L'elenco completo degli strati informativi visualizzabili nel portale webgis comprende tematismi di base (collegamento a servizi esterni per il caricamento di mappe tematiche) e tematismi aggiuntivi sviluppati da FEM-PGIS (Figura 7.3).

Il portale Webgis (Figura 7.5) può essere consultato sia da PC che da dispositivi mobili (tablet, smartphones). A differenza di HarvAssist (<http://harvassist2.fmach.it>),

che prevede la localizzazione dei vigneti su base catastale, il portale WebGIS WineNet (<http://harvassist2.fmach.it/winenet/mappa.php>) permette l'individuazione dei siti di interesse direttamente da immagini aeree e tramite l'inserimento di punti di coordinate note o di poligoni. Una volta scelta la regione da indagare, una procedura automatizzata effettua l'interrogazione degli strati informativi disponibili e ritorna i valori in forma tabellare (Figura 7.6). È stata inoltre implementata la possibilità di invio dei risultati della ricerca via e-mail (Figura 7.7).

Figura 7.7 - E-mail automatica con i dati richiesti, una scheda pdf

Figura 7.6 - Esempio di caratterizzazione di un'area delineata tramite gli strumenti di disegno libero del webgis WineNet. I risultati possono essere inviati via e-mail all'indirizzo inserito, che serve esclusivamente per tale operazione e non viene né registrato né conservato o divulgato



La barra strumenti superiore presenta da sinistra a destra i seguenti tasti:

- Torna alla mappa
- Individua la posizione con GPS o nodo di rete
- Scelta dei tematismi da visualizzare
- Legenda dei tematismi attivi
- Disegna una forma e interroga i tematismi
- Cerca una località o un vigneto
- Esce dal Webgis e torna al sito WineNet

- Attivando la funzione compare una barra strumenti verticale con le seguenti funzionalità:
- Mostra una breve guida d'uso
 - Disegna una regione circolare partendo dal centro; max 20 ha
 - Disegna una forma libera; max 20 ha
 - Esegue l'interrogazione ed apre un report
 - Chiude la barra di strumenti

ed un file vettoriale della geometria

7.2 MODELLI DI MATURAZIONE

harvassist@gmail.com tramite 14:47 (0 minuti fa) ☆
a me

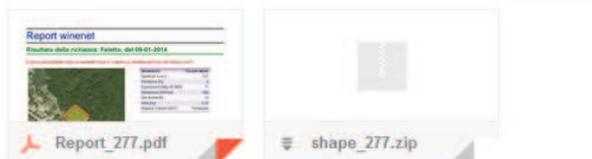
A seguito della Vostra richiesta, pervenuta tramite il sito del progetto winenet, siamo lieti di inviare i risultati dell'interrogazione. I dati di seguito riportati sono relativi ai valori medi di alcune grandezze, calcolati all'interno della geometria selezionata (vedi shapefile allegato, sistema di coordinate geografiche WGS84), derivati dal modello digitale del terreno ASTER GDEM (prodotto del METI della NASA) a 30 m di risoluzione. Le informazioni sono pertanto soggette ai termini di utilizzo NASA ed inoltre, con la consultazione e l'utilizzo dei dati, l'utente si impegna ad accettare anche le condizioni relative ai termini d'uso FEM.

Grandezza	Valore medio
Quota [m s.l.m.]	211
Pendenza [%]	6
Esposizione [deg 0E-90N]	71
Radiazione [kW/mq]	883
Ore di luce [h]	13
Area [ha]	0.37
Regione Viticola (GST)	Temperato

Visualizza e controlla la geometria su [Google Maps](#).

Il team di sviluppo [Piattaforma GIS e Telerilevamento](#)

2 Allegati



Nell'ambito del progetto WineNet è stata predisposta la struttura di inserimento e di gestione dei dati chimico-analitici delle uve e meteorologici necessari per la parametrizzazione di modelli empirici di maturazione e per la previsione della vendemmia, in funzione degli obiettivi viticolo-enologici da raggiungere. Il sistema consiste in un database relazionale PostgreSQL, negli scripts per il calcolo degli indici bioclimatici per ciascuna data di campionamento e nelle funzioni per l'analisi statistica. Sulla base di esperienze precedenti e di uno studio preliminare si è deciso di utilizzare un modello empirico di maturazione basato sugli indici bioclimatici di Winkler (WI), Huglin (HI) e Gladstones (BEDD). Essi hanno mostrato infatti la miglior correlazione rispetto all'accumulo zuccherino ed alla degradazione degli acidi su alcune serie storiche di dati chimico-analitici. Una volta inseriti nel database i dati chimico-analitici, una procedura automatizzata associerà i corrispondenti valori dei tre indici WI, HI e GI, calcolati dal 1 aprile di ciascun anno fino alle date di campionamento. Le migliori regressioni tra le variabili qualitative e bioclimatiche di ciascun vigneto saranno poi utilizzate per la predizione della data di vendemmia, al raggiungimento o all'avvicinamento agli obiettivi viticolo-enologici desiderati (°Brix, pH, acidità totale espressa come acido tartarico; Figura 7.8).

Figura 7.8 - Esempio dei modelli empirici di maturazione implementati nel portale WineNet per la gestione della maturazione e di previsione della data di vendemmia.

