# Fondamenti di Agricoltura di Precisione

# Modulo: Sensoristica

## Prof. Paolo Dosso

***OBIETTIVO DEL CORSO***

L’obiettivo principale del modulo in oggetto è quello di fornire allo studente le conoscenze fondamentali per l’impiego delle tecniche geospaziali e delle relative attrezzature e strumentazioni in agricoltura, con il fine di pianificare ed adottare consapevolmente strategie di agricoltura di precisione basate su tecniche di monitoraggio remoto e/o prossimale e tecnologie a rateo variabile. Di ogni tecnologia disponibile verranno analizzate le caratteristiche specifiche, i fondamenti teorici e metodologici, le modalità d’impiego, i costi ed i benefici attesi.

Risultati di apprendimento attesi: al termine dell’insegnamento, lo studente sarà in grado di mostrare una padronanza di livello iniziale nell’utilizzo delle principali tecniche geospaziali introdotte dal corso; tra di esse, inoltre, lo studente sarà in grado di scegliere con cognizione di causa quali possano risultare effettivamente utili ai fini dell’implementazione di attività di agricoltura di precisione sia relativamente a colture erbacee che arboree.

***PROGRAMMA DEL CORSO***

|  |  |
| --- | --- |
| Argomenti | CFU |
| **Introduzione alla geomatica** |  |
| Introduzione alla geomatica: elementi di Cartografia, Topografia, Aerofotogrammetria e Geostatistica. | 0.5 |
| **Sistemi di posizionamento** |  |
| Sistemi di posizionamento globale (GNSS). | 0.5 |
| **Sistemi informativi** |  |
| Teoria, tecniche e strumenti GIS/SIT (Geographical Information Systems / Sistemi Informativi Territoriali). | 0.5 |
| **Remote Sensing** |  |
| Principi teorici, strumenti e tecniche di Remote Sensing. | 0.5 |
| **Droni e Robotica** |  |
| Sistemi aeromobili a pilotaggio remoto (SAPR) e piattaforme robotiche per il monitoraggio e la gestione delle colture. | 0.5 |
| **Proximal sensing** |  |
| Principi teorici, strumenti e tecniche di Proximal Sensing delle proprietà dei suoli e delle colture. | 0.5 |

***BIBLIOGRAFIA***

Casa R. (a cura di), *Agricoltura di precisione. Metodi e tecnologie per migliorare l'efficienza e la sostenibilità dei sistemi colturali*, Edagricole-New Business Media, Bologna, 2017.

***DIDATTICA DEL CORSO***

La didattica del corso sarà articolata in lezioni frontali che affronteranno sia gli aspetti teorici alla base delle differenti discipline afferenti alla geomatica, sia le possibili applicazioni pratiche nel campo dell’agricoltura di precisione delle tecnologie presentate, con esempi tratti direttamente da esperienze concrete di carattere professionale, anche mediante eventuali incontri di approfondimento con esperti e professionisti del settore.

Le lezioni saranno supportate da materiali multimediali predisposti ad hoc dal docente, i quali verranno resi disponibili agli studenti per il download tramite piattaforma di e-learning (Blackboard).

***METODO E CRITERI DI VALUTAZIONE***

L’esame sarà svolto in forma orale. Saranno presentate tre domande di carattere generale a ciascuna delle quali si attribuisce un punteggio massimo di 10/30. In caso il candidato mostrasse doti particolari in termini di completezza, padronanza e sicurezza nell’esposizione delle argomentazioni, sarà possibile concedere fino a ulteriori 3/30, così da poter raggiungere la votazione massima di 30/30 con lode.

Lo studente dovrà mostrare la padronanza delle principali tecniche geospaziali introdotte dal corso, sia in termini di conoscenze teoriche acquisite (sapere), sia in termini di capacità di impiegarle con riferimento a contesti operativi concreti (saper fare); inoltre, verrà valutata la competenza generale dello studente nello stabilire con cognizione di causa quali tecnologie geomatiche, tra quelle illustrate nel corso, possano risultare effettivamente utili ai fini dell’implementazione pratica di attività di agricoltura di precisione sia relativamente a colture erbacee che arboree.

***AVVERTENZE E PREREQUISITI***

Trattandosi di un modulo di carattere introduttivo, l’insegnamento non necessita di prerequisiti relativi ai contenuti, tuttavia si presuppone comunque interesse e curiosità nei confronti dell’innovazione tecnologica in genere, e buona predisposizione per le tematiche di carattere tecnico-ingegneristico.

Nel caso dovessero persistere limitazioni legate a contingenze pandemiche come sperimentato negli anni scorsi, sarà comunque garantita l’erogazione a distanza dell’insegnamento con modalità, sincrone o asincrone, che verranno comunicate in tempo utile agli studenti.

***ORARIO E LUOGO DI RICEVIMENTO DEGLI STUDENTI***

Il Prof. Paolo Dosso riceve gli studenti dopo le lezioni presso il Dipartimento di Scienze delle Produzioni Vegetali Sostenibili (DI.PRO.VE.S.) - Area Frutticoltura e Viticoltura, previo appuntamento concordato via email ([paolo.dosso@unicatt.it](mailto:paolo.dosso@unicatt.it)).

# Modulo: Strumenti informatici per l'analisi del territorio

## Prof. Paolo Dosso

***OBIETTIVO DEL CORSO***

L’obiettivo principale del modulo in oggetto è quello di fornire allo studente le conoscenze fondamentali per l’impiego dei principali strumenti informatici per l’analisi del territorio e la gestione di dati territoriali e ambientali, che costituiscono di norma uno dei tasselli fondamentali delle strategie di agricoltura di precisione che possono essere messe in campo oggi con relativa facilità. Quale esempio rappresentativo di molte delle funzionalità disponibili nei diversi sistemi presenti sul mercato, è stato individuato uno specifico strumento software GIS, open source e quindi liberamente utilizzabile, QGIS, di cui verrà approfondita la conoscenza e l’utilizzo pratico anche con sessioni interattive in aula di informatica.

Risultati di apprendimento attesi: al termine dell’insegnamento, lo studente sarà in grado di mostrare una padronanza di livello iniziale nell’utilizzo delle principali funzionalità, tipiche di uno strumento GIS, introdotte nel corso; tra di esse, inoltre, lo studente sarà in grado di scegliere con cognizione di causa quali possano risultare effettivamente utili ai fini dell’implementazione di attività di agricoltura di precisione sia relativamente a colture erbacee che arboree.

***PROGRAMMA DEL CORSO***

|  |  |
| --- | --- |
| Argomenti | CFU |
| **Introduzione ai GIS** |  |
| Introduzione agli strumenti software di tipo GIS. | 0.5 |
| **Modelli dati in ambiente GIS** |  |
| I differenti modelli dati comunemente utilizzati in ambienti software GIS: i modelli *raster* e *vector*; dati 2-D e 3-D; modelli di elevazione del terreno (DTM, DSM, TIN). | 0.5 |
| **I sistemi di coordinate in ambito GIS** |  |
| Gestione di datum, superfici di riferimento, SRS/CRS (Spatial Reference System / Coordinate Reference System), trasformazioni di coordinate con/senza passaggio di datum in ambiente GIS. | 0.5 |
| **Editing di dati GIS** |  |
| Tecniche e funzionalità specifiche per l’editing spaziale di dati vettoriali in ambiente GIS.  Tecniche e funzionalità specifiche per l’editing degli attributi di dati vettoriali in ambiente GIS.  Tecniche e funzionalità specifiche per l’editing di dati raster in ambiente GIS. | 0.5 |
| **Funzionalità di analisi spaziale di dati GIS** |  |
| Geoprocessing vettoriale, raster map algebra, riproiezione in altro sistema di coordinate, rasterizzazione/vettorizzazione in ambiente GIS. | 0.5 |
| **Funzionalità di image processing all’interno di software GIS** |  |
| Image enhancement (histogram stretching), composizione di bande, calcolo di indici mediante composizione di bande, indici di vegetazione, classificazione di immagini in ambiente GIS. | 0.5 |
| **Esercitazioni** |  |
| Seminari, visita didattica ed esercitazioni in aula. | 0.0 |

***BIBLIOGRAFIA***

Casa R. (a cura di), *Agricoltura di precisione. Metodi e tecnologie per migliorare l'efficienza e la sostenibilità dei sistemi colturali*, Edagricole-New Business Media, Bologna, 2017.

***DIDATTICA DEL CORSO***

La didattica del corso sarà articolata in:

* lezioni frontali che illustreranno sia le potenzialità, le funzionalità e le tecniche messe a disposizione dei software per la gestione di dati territoriali e ambientali, sia le possibili applicazioni pratiche nel campo dell’agricoltura di precisione delle tecnologie presentate, con esempi tratti direttamente da esperienze concrete di carattere professionale;
* lezioni interattive svolte in aula di informatica basate sull’utilizzo pratico di strumenti software di tipo GIS, con focus sulle tecniche e sugli strumenti più idonei ad affrontare casistiche di elaborazione di dati tipiche delle problematiche affrontate nelle lezioni teoriche.

Le lezioni saranno supportate da materiali multimediali predisposti ad hoc dal docente, i quali verranno resi disponibili agli studenti per il download tramite piattaforma di e-learning (Blackboard).

***METODO E CRITERI DI VALUTAZIONE***

L’esame sarà svolto in forma orale, e consisterà nella presentazione e discussione di un progetto realizzato in autonomia dallo studente mediante utilizzo del software QGIS. I criteri di valutazione del lavoro presentato saranno i seguenti:

* capacità di selezione/tematizzazione di dati vettoriali;
* capacità di selezione/tematizzazione di dati raster;
* capacità di elaborazione di dati vettoriali e/o raster;
* livello di complessità ed elementi di originalità del lavoro svolto.

Ai primi tre criteri verrà attribuito un punteggio di 10/30 ciascuno, mentre il quarto criterio contribuirà con ulteriori 3/30, permettendo pertanto di raggiungere una valutazione massima di 30/30 con lode.

Verrà inoltre data agli studenti la possibilità di predisporre il progetto summenzionato anche in itinere, sfruttando così la possibilità di maggior confronto con il docente durante lo svolgimento delle lezioni stesse.

Lo studente dovrà mostrare la padronanza delle principali tecniche per la gestione di dati territoriali e ambientali introdotte dal corso, sia in termini di conoscenze teoriche acquisite (sapere), sia in termini di capacità di impiegarle con riferimento a contesti operativi concreti (saper fare); inoltre, verrà valutata la competenza generale dello studente nello stabilire con cognizione di causa quali tecnologie, tra quelle illustrate nel corso, possano risultare effettivamente utili ai fini dell’implementazione pratica di attività di agricoltura di precisione sia relativamente a colture erbacee che arboree.

***AVVERTENZE E PREREQUISITI***

Trattandosi di un modulo di carattere introduttivo, l’insegnamento non necessita di prerequisiti relativi ai contenuti, tuttavia si presuppone comunque interesse e curiosità nei confronti dell’innovazione tecnologica in genere, e buona predisposizione per le tematiche di carattere tecnico-ingegneristico.

Nel caso dovessero persistere limitazioni legate a contingenze pandemiche come sperimentato negli anni scorsi, sarà comunque garantita l’erogazione a distanza dell’insegnamento con modalità, sincrone o asincrone, che verranno comunicate in tempo utile agli studenti.

***ORARIO E LUOGO DI RICEVIMENTO DEGLI STUDENTI***

Il Prof. Paolo Dosso riceve gli studenti dopo le lezioni presso il Dipartimento di Scienze delle Produzioni Vegetali Sostenibili (DI.PRO.VE.S.) - Area Frutticoltura e Viticoltura, previo appuntamento concordato via email ([paolo.dosso@unicatt.it](mailto:paolo.dosso@unicatt.it)).