



Dr. LIGI MAURIZIO

AGRONOMO

✉ Via Marena 15 - 60041 – SASSOFERRATO AN ☎ 335 7822271
C.F. LGIMRZ66M19I461C - e-mail: maurizio.ligi@moreavivarelli.edu.it

RELAZIONE TECNICA PER L'ATTUAZIONE DEL PROGETTO PON

22550 DEL 12/04/2022 - FESR REACT EU –
LABORATORI GREEN, SOSTENIBILI E INNOVATIVI PER LE
SCUOLE DEL SECONDO CICLO – REGIONI PIÙ SVILUPPATE

Modulo: Laboratori per l'alimentazione sostenibile
Titolo: Laboratori per l'alimentazione sostenibile

Scuola I.I.S. MOREA - VIVARELLI

(ANIS01700P)

Dati PROGETTISTA
Dr. Agronomo Ligi Maurizio
C.F.:LGIMRZ66M19I461C

RELAZIONE PROGETTUALE

Io sottoscritto Dr. Ligi Maurizio, residente a Sassoferrato in via Marena n.15, iscritto all'Albo dei Dottori Agronomi e Forestali della Regione Marche al n.268, a seguito dell'assegnazione alla scuola I.I.S. MOREA – VIVARELLI dei finanziamenti relativi al PON Fondi Strutturali Europei – Programma Operativo Nazionale “Per la scuola, competenze e ambienti per l'apprendimento” 2014-2020 – Fondo europeo di sviluppo regionale (FESR) – REACT EU, Asse V – *Priorità d'investimento*: 13i – (FESR) “Promuovere il superamento degli effetti della crisi nel contesto della pandemia di COVID-19 e delle sue conseguenze sociali e preparare una ripresa verde, digitale e resiliente dell'economia” – Obiettivo specifico 13.1: Facilitare una ripresa verde, digitale e resiliente dell'economia.

Azione 13.1.4 – “**Laboratori green, sostenibili e innovativi per le scuole del secondo ciclo**”; codice nazionale: A-FESR PONMA-2022-13, nominato progettista del **modulo n. 3 “alimentazione sostenibile”** per redigere il progetto necessario ad accedere al finanziamento.

PREMESSA

L'Istituto Tecnico Agrario Vivarelli nella propria Azienda agraria di circa 80Ha comprensiva di Cantina per la produzione di vino, produce da anni uve, trasformate in vino e spumante, farine, pasta, cereali, legumi e prossimamente anche olive da olio.

Da tempo si occupa del monitoraggio della qualità dei prodotti agricoli sia di propria produzione, sia provenienti da altre aziende agricole, nel laboratorio di chimica gli alunni del triennio svolgono come esercitazione la misurazione di alcuni parametri qualitativi degli alimenti e delle acque.

Attualmente come riportato nel PTOF intende dedicarsi con corsi e insegnamenti specifici, al settore dell'alimentazione potenziando anche i laboratori di competenza dotandoli di strumentazioni che possano aumentare la quantità e la qualità dell'attività laboratoriale entrando nel merito dei temi più importanti che riguardano l'alimentazione di oggi.

Il progetto ha come obiettivo quello di dotare il laboratorio di chimica dell'istituto di strumentazioni altamente tecnologiche e digitali per monitorare la qualità degli alimenti, la sicurezza alimentare, l'inquinamento e le caratteristiche delle acque.

La “qualità” alimentare è un concetto dinamico e a più dimensioni, da considerarsi nel suo significato più ampio di “maggior possesso di caratteristiche positive”. Accanto all'imprescindibile assenza di pericoli e al minor contenuto di sostanze nocive, un alimento può essere considerato di qualità per la maggiore presenza di nutrienti e/o di sostanze nutraceutiche, le migliori caratteristiche organolettiche, la conservabilità e facilità d'uso, una composizione adeguata a particolari esigenze dietetiche connesse allo stato di salute, all'età ed alle abitudini di vita, la conformità rispetto a parametri predefiniti (di origine, di composizione). Negli ultimi decenni, l'interesse dei consumatori per alimenti di qualità è notevolmente aumentato, parallelamente alla conoscenza in merito al ruolo della dieta nel modulare la composizione e la funzione del microbioma intestinale (ovvero l'insieme del patrimonio genetico formato dai microorganismi che popolano il nostro intestino).

Il concetto di qualità alimentare è basato su diversi pilastri, sia attribuibili al prodotto sia al processo:

- sicurezza (per esempio l'analisi della quantità di residui di agrofarmaci, medicinali veterinari, additivi alimentari presenti nel prodotto);
- salute (aspetti nutrizionali e legati alla salute: il calcolo di calorie, l'assenza di allergeni per gli intolleranti a lattosio e glutine, l'apporto di probiotici, Omega 3 ed altri elementi che arricchiscono il prodotto per chi soffre di alcune carenze);
- aspetti organolettici (la sfera legata alla percezione, come aroma e gusto – consistenza al palato, sapore, profumo eccetera – e quella connessa all'aspetto estetico (consistenza al tatto, freschezza, dimensione, packaging, colore eccetera); brand e aspetti economici: marchio, prezzo, canale di vendita (Gdo, negozi specializzati, discount eccetera);
- provenienza: luogo di produzione e marchi di qualità territoriali come etichette Dop e Igp;
- metodo di produzione: tradizionale, biologico eccetera;
- dimensione etica: caratteristiche legate alla sostenibilità ambientale (riduzione delle emissioni di CO₂, del consumo di acqua, degli sprechi eccetera), alla sostenibilità sociale (tutela dei lavoratori, del patrimonio culturale eccetera) e rispetto del benessere animale.

La sicurezza alimentare è garantita dal rispetto di determinati requisiti igienico-sanitari a tutela della salute del consumatore.

La contaminazione chimica degli alimenti può essere:

Naturale (Presenza di sostanze tossiche e/o dannose presenti naturalmente in alcuni alimenti di origine vegetale ed animale (tossine, sostanze allergizzanti, antimetaboliti, ecc);
Intenzionale (Sostanze aggiunte intenzionalmente, additivi ad esempio, nell'alimento per migliorarne le caratteristiche organolettiche o la conservabilità);
Involontaria (Presenza nell'alimento di composti utilizzati durante la produzione primaria per migliorare la produttività (pesticidi, residui di farmaci ad uso veterinario, ecc.);
Ambientale (Presenza di fattori estranei all'alimento provenienti dall'ambiente che lo circonda o dalle superfici con cui entra in contatto (idrocarburi, diossine, metalli pesanti, residui di composti chimici, ecc.);
In fase di processo (Sostanze dannose per la salute formate in fase di processo)

Nonostante gli enormi sforzi compiuti sia dall'Italia che dall'Unione Europea, la sicurezza alimentare resta una disciplina scientifica – con immediate ricadute sulle nostre vite, esattamente come la medicina – in cui affidabilità e innovazione rappresentano le sfide più concrete al futuro. Il paradosso più evidente che emerge è che, nonostante venga universalmente riconosciuta come la cucina più nota e ambita al mondo, l'alimentazione italiana – in quanto a sicurezza – è solo ventitreesima su 113 Paesi censiti (dal Food Security Index, i cui dati vengono pubblicati ogni anno da The Economist). La questione, quindi, non riguarda più e solo la bontà dei prodotti che mettiamo in tavola, ma il nostro approccio alla materia dell'alimentazione intesa come atto di consapevolezza, emancipazione individuale e collettiva, educazione all'uso del pianeta e delle sue risorse. , i temi della sicurezza alimentare e ambientale hanno scalato l'ordine delle priorità dei Paesi più sviluppati trasformandosi, soprattutto nell'ultimo decennio, da necessità ad emergenza. Sapere cosa mangiamo e beviamo, come respiriamo e in quale ambiente ci muoviamo sono diventate informazioni che non hanno più soltanto a che fare con la qualità della nostra vita, ma col futuro dell'umanità.

Le analisi multiresiduali sugli alimenti che con il nostro progetto intendiamo affrontare, sono uno strumento importante per verificare la qualità dei cibi che mangiamo e sono necessarie in un momento in cui il cibo è un osservato speciale nella nostra società.

Queste analisi rilevano la presenza di pesticidi e sono molto utilizzate da aziende produttrici che supervisionano la qualità degli alimenti in agricoltura ma più in generale in tutto il comparto agro-alimentare, perché controllare quello che mangiamo significa controllare la salute di un paese e quindi il nostro futuro.

OBIETTIVI GENERALI E COMPETENZE DA ACQUISIRE

Con il progetto PON FESR “Edugreen : Laboratori per la sostenibilità per il primo ciclo” (Avvisopubblico prot.n. 50636 del 27 dicembre 2021) l’Istituto intende proseguire nella sensibilizzazione e promozione di un’alimentazione sana e di una corretta cultura alimentare con un’approccio sistemico capace di valorizzare le relazioni che legano il territorio con gli aspetti scientifici e tecnologici delle filiere agroalimentari, i sapori, gli aspetti nutrizionali e le tradizioni del nostro territorio.

Obiettivi sono:

- Favorire l’inclusione scolastica;
- Sviluppare le capacità operative degli studenti attraverso laboratori altamente tecnologici dove si usano tecnologie digitali e strumenti che poi ritroveranno anche durante gli studi universitari in attività specifici di ricerca
- Favorire strategie a classi aperte;
- Avvicinare i ragazzi al mondo della qualità degli alimenti, e della sicurezza alimentare attraverso il monitoraggio dei parametri da un punto di vista qualitativo e quantitativo cioè con un approccio diretto di tipo operativo.
- Promuovere la cultura del vino attraverso la conoscenza e il confronto dei parametri che concorrono a determinarne la qualità e la caratterizzazione del vitigno con particolare riferimento ai vitigni autoctoni.
- Diffondere la cultura del cibo buono, caratteristico di un territorio, che fa bene alla nostra salute, che rispetta all’ambiente in cui viviamo.

ACQUISTI PREVISTI DAL PROGETTO

1. Spettrofotometro a doppio raggio

È una strumentazione che consente l’analisi di campioni che contengono molecole in grado di assorbire la luce ultravioletta o visibile (UV/Vis). Il suo principio di funzionamento, a doppio raggio, consente di individuare la molecola di interesse poiché confronta la luce che passa attraverso un bianco, cioè un campione senza la molecola da rilevare, e il campione di analisi; con la presenza della molecola da rilevare si avrà un assorbimento della luce a specifiche lunghezze d’onda e quindi si noterà la differenza rispetto al bianco, questo consentirà sia l’identificazione che la quantificazione della stessa. Numerosi inquinanti organici rientrano in questa categoria di molecole, come anche molti fitofarmaci e tossine.

con questo strumento è possibile effettuare misure direttamente a qualsiasi λ senza ripetere azzeramenti, e soprattutto registrare continuamente lo spettro di assorbimento (fondamentale ai fini qualitativi). Per questo motivo il doppio raggio è preferito per le applicazioni qualitative sia in UV che in IR (soprattutto).

Tale strumento è utilizzabile per numerose analisi tra cui quelle relative all’individuazione delle alterazioni degli oli, per la determinazione dei polifenoli nel vino e negli oli, e per molte analisi delle acque tra cui individuazione di metalli pesanti, nitrati, durezza ecc.

Le caratteristiche richieste sono:

Ottica	doppio raggio con monocromatore a reticolo olografico LO-RAY-LIGHT ad alta risoluzione in configurazione Czerny-Turner
Rivelatore	fotodiodo al silicio
Intervallo spettrale	190 – 1100 nm
Banda passante	1 nm
Accuratezza delle lunghezze d'onda	±0.1nm 656.1nm (lampada a D2); ±0.3nm (nell'intero campo spettrale)
Ripetibilità delle lunghezze d'onda	migliore di ± 0.1nm
Velocità di scansione	2 to 29,000nm/min
Luce diffusa	minore di 0.02% a 220 nm (NaI) minore di 0.01% a 340nm (NaNO ₂) minore di 0.5% a 198 nm (KCl)
Intervallo fotometrico	Assorbanza : -4 a +4 AU Trasmittanza: 0% - 400%
Accuratezza fotometrica	± 0.002 AU a 0.5 AU ± 0.0025 AU a 1.0 AU ± 0.006 AU a 2.0 AU (con filtro certificato NIST 930D/ NIST1930)
Riproducibilità fotometrica	± 0.0001 AU a 0.5 AU ± 0.0001 AU a 1 AU ± 0.0005 AU a 2 AU
Stabilità linea di base	inferiore a ± 0.0003 AU/h (700 nm)
Sorgenti	lampade alogena e al Deuterio con cambio automatico impostabile nell'intervallo da 295 nm a 364 nm (incrementi di 0,1 nm)
Memorizzazione esterna dei dati	tramite memoria USB Salvataggio dei dati in file formato .CSV o formato leggibile dal software dedicato
Possibilità di controllo da PC	Tramite software UVProbe & Labsolution UVVIS

2. HPLC (strumento per cromatografia liquida)

Lo strumento è utilizzato per l'analisi di composti organici in matrici alimentari, ambientali ed acque, quali Pesticidi e Fitoregolatori in alimenti, vegetali ed in acque, Micotossine in alimenti, Istamina in pesce, Acrilammide in acque. Inoltre per la determinazione di Acidi organici , Amminoacidi liberi, Anioni , Antifermentativi, acidi Benzoico e Sorbico, Caffaina, Caroteni, Xantofille, Clorofille, Diacetile, Ergosterolo, Flavonoidi, Idrossimetilfurfurolo (IMF o HMF), Vitamina A (retinolo) e Vitamina E (tocoferoli) negli Oli, Vitamina C (acido L-ascorbico), Zuccheri (mono e disaccaridi)

Il funzionamento dell'HPLC ha come fondamenti la cromatografia liquida il cui principio è l'equilibrio chimico-fisico che risulta quando una sostanza è distribuita in due fasi. Come già affermato precedentemente le fasi sono una mobile (liquida, con le componenti da separare del campione) e una stazionaria (solida). I componenti vengono disciolti in un solvente per poi essere spinti, grazie a una pompa, all'interno della colonna applicando una pressione molto alta. Le componenti interagiscono con i costituenti della fase stazionaria e quindi fuoriescono in momenti diversi.

Le componenti minime richieste sono :Controllore di sistema

- Degassificatore
- miscelatore
- Pompa di erogazione del solvente limite di pressione 44MPa
- Iniettore del campione
- Rilevatore di lunghezza d'onda 190-700nm
- Colonna analitica dimensioni particelle 5 micron
- software gestionale

3. Analizzatore multiparametrico per le analisi del vino e dell'olio

Permette di analizzare contemporaneamente più campioni per monitorare costantemente il processo produttivo, ottenendo risposte specifiche e precise in pochi minuti. Permette inoltre di confrontare risultati tra vari campioni e valutarne le differenze qualitative.

L'analizzatore deve permettere almeno le seguenti analisi

Test necessario vino	Range di misura
Glicerolo	50 - 800 mg/L
Acido L- malico	0.05 - 5.00 g/L
Malolattica	0.05 - 5.00 g/L
Acido L-lattico	2.0 – 15.0 g/L
SO ₂ totale	15 – 250 mg/L
Zuccheri nel vino	0.1 – 18.0 g/L
Acido acetico	0.05 - 1.20 g/L
Acidità totale	1.0 - 10.0 g/L
Polifenoli totali	0.05 -1.20 ppm
Antociani totali	50 – 1700 mg/L
SO libera	1 – 60 mg/L
Azoto prontamente assimilabile (organico, inorganico)	30-300 mg/L
Grado alcolico	2.0 - 17.0 % vol.

Test necessario olio
Acidità
Perossidi
Polifenoli - Attività Antiossidante
K270

COMPUTO DELLE SPESE DA EFFETTUARE

I prezzi delle attrezzature sono derivati da indagini di mercato su venditori che trattavano prodotti con le caratteristiche richieste.

DESCRIZIONE strumentazione	QUANTITÀ'	prezzo €	PREZZO COMPR. IVA €
SPETTROFOTOMETRO UV VIS doppio raggio con monocromatore e software gestionale	1		7.808,00
HPLC- Cromatografo liquido ad alta pressione con iniettore manuale, pompa isocratica, mixer, degasser, rivelatore uv vis e software gestionale	1	18.600	22.692,00
WINELABTOUCH	1	5.500	7.198,00
Pacchetto Analisi Aggiuntiva OLIO (Acidità;Perossidi; Polifenoli; K270)	1	400	
Reagente per la determinazione di Glicerolo	10	40	48,80
Reagente per la determinazione di Acido L- malico	10	29	35,38
Reagente per la determinazione di Malolattica	10	50	61,00
Reagente per la determinazione di Acido L-lattico	10	38	46,36
Reagente per la determinazione di SO ₂ totale	10	19	23,18
Reagente per la determinazione di Zuccheri fermentescibili GFS	10	50	61,00
Reagente per la determinazione di Acido acetico	10	49	59,78
Reagente per la determinazione di Acidità totale	10	30	36,60
Reagente per la determinazione di Polifenoli totali	10	30	36,60
Reagente per la determinazione di Antociani totali	10	40	48,80
Reagente per la determinazione di SO libera	10	19	23,18
Reagente per la determinazione di Azoto prontamente assimilabile (organico, inorganico)	10	50	61,00
Reagente per la determinazione di Perossidi olio	10	60	73,20
Reagente per la determinazione di Polifenoli olio	10	100	122,00
Reagente per la determinazione di Acidità olio	10	35	42,70
		Totale costi	38.477,58

Data 30/12/2022

FIRMA: *Maurizio Ligi*

Firma autografa sostituita a mezzo stampa ai sensi dell'art. 3 comma 2 del D.L. 39/93.