

AUTENTICITÀ DELLA CARNE SUINA EUROPEA: NUOVE EVIDENZE SCIENTIFICHE DAL PROGETTO mEATquality

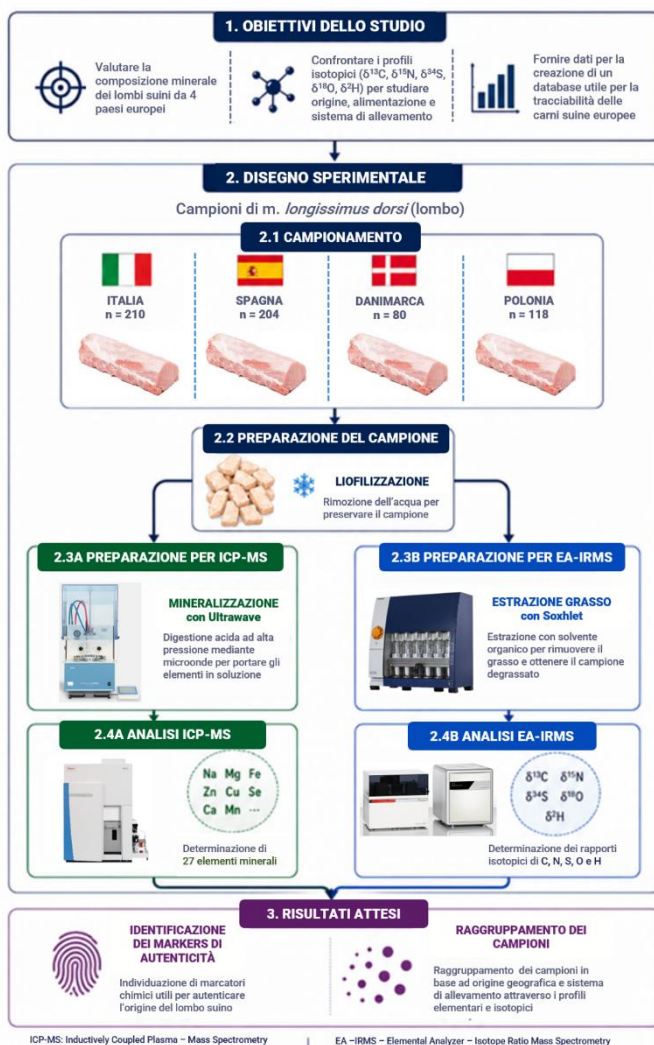
A cura della Divisione Filiera dei prodotti DOP e IGP, Area Conserve Animali SSICA

mEAT quality

Il progetto mEATquality (<https://meatquality.eu>), finanziato da Horizon 2020 e concluso a marzo 2026, ha coinvolto ricercatori di numerosi paesi europei in un programma dedicato alla qualità, sostenibilità e autenticità della carne suina e avicola in Europa. Il progetto ha approfondito la relazione tra pratiche di allevamento e qualità intrinseca della carne e tra specifici marcatori analitici

della carne suina e provenienza geografica.

Tra i risultati del progetto c'è il recente studio condotto e pubblicato da SSICA dal titolo "Multi-Country Study of Stable Isotopes and Mineral Elements in European Pork" (*Foods*, 2026, 15.8: 1317). Lo studio è focalizzato sull'utilizzo combinato di isotopi stabili e analisi multi-elementare per identificare l'origine geografica della carne e distinguere diversi sistemi di allevamento, nell'ottica di supportare l'autenticità dei prodotti e di valorizzare le produzioni europee di qualità.



La parte di progetto svolta da SSICA ha previsto la creazione di un ampio dataset analitico ottenuto da oltre 600 campioni di m. *longissimus dorsi* provenienti da suini allevati in Danimarca, Italia, Polonia e Spagna (Figura 1).

Sono stati adottati i seguenti approcci analitici:

- la spettrometria di massa a plasma accoppiato (ICP-MS) per l'identificazione di 27 elementi minerali;
- l'analisi dei rapporti isotopici stabili mediante spettrometria di massa (IRMS) del rapporto isotopico degli elementi stabili leggeri (SIR);

I dati ottenuti, elaborati attraverso analisi statistica uni- e multivariata, hanno consentito di identificare nella carne dei suini europei un'impronta geografica e biologica, influenzata da luogo di origine, alimentazione, ambiente, età di macellazione e pratiche di allevamento.

Figura 1 - Disegno sperimentale di campionamento e analisi applicati da SSICA in mEATquality.

Isotopi ed elementi minerali come markers di origine e sistema di allevamento

I risultati dello studio mostrano che il rapporto isotopico di ossigeno e idrogeno ($\delta^{18}\text{O}$, $\delta^2\text{H}$) della carne suina varia in funzione del paese di origine e del clima del luogo di allevamento (Figura 2). A climi caldi come la Spagna sono associati valori di $\delta^{18}\text{O}$ e $\delta^2\text{H}$ maggiori rispetto ai climi più rigidi di Polonia e Danimarca.

Per i campioni italiani, la conformazione geografica dell'Italia e le diverse condizioni climatiche degli allevamenti di provenienza, hanno determinato una dispersione dei dati, registrando valori elevati di $\delta^{18}\text{O}$ e $\delta^2\text{H}$ negli allevamenti situati a basse latitudini e clima mediterraneo (allevamento semi-estensivo in sud Toscana), mentre suini provenienti da zone pre-alpine (allevamento biologico Piemonte) e distanti dal mare (allevamenti Emilia-Romagna) hanno registrato valori più bassi di questi markers.

Alcuni rapporti isotopici si sono dimostrati efficaci per discriminare anche in base all'alimentazione animale. Gli alimenti somministrati possono contenere derivati di sole piante C3 (es. grano, orzo), oppure includere piante C4 come il mais. La distinzione tra piante C3 e C4 riguarda le modalità con cui le piante fissano l'anidride carbonica durante la fotosintesi. L'impiego di alimenti contenenti piante C3 o C4 lascia una traccia misurabile nel profilo isotopico della carne. Valori più bassi di $\delta^{13}\text{C}$ sono associati ad animali alimentati esclusivamente con piante C3, come negli allevamenti nord europei di Danimarca e Polonia mentre l'uso di mais, una pianta C4 più adatta ai climi caldi, è più frequente in Italia e Spagna, determinando nella carne valori superiori di $\delta^{13}\text{C}$. Il consumo di ghiande, tipico della produzione di Jambon Iberico, genera valori intermedi di $\delta^{13}\text{C}$ perché le ghiande, pur essendo classificate come C3, hanno una composizione molto diversa dagli altri vegetali C3.

Anche l'uso di razze autoctone locali lascia un'impronta caratteristica sul profilo isotopico della carne; negli animali di razze locali (es. Mora Romagnola, Cinta Senese e Suino Iberico), che vengono allevati più a lungo (età di macellazione generalmente superiore ai 12 mesi) rispetto alle razze ibride e commerciali, si riscontra un arricchimento dell'isotopo dell'azoto $\delta^{15}\text{N}$. Alcuni elementi minerali come Ferro e Zinco sono positivamente correlati con $\delta^{15}\text{N}$, e si accumulano nei tessuti degli animali allevati più a lungo.

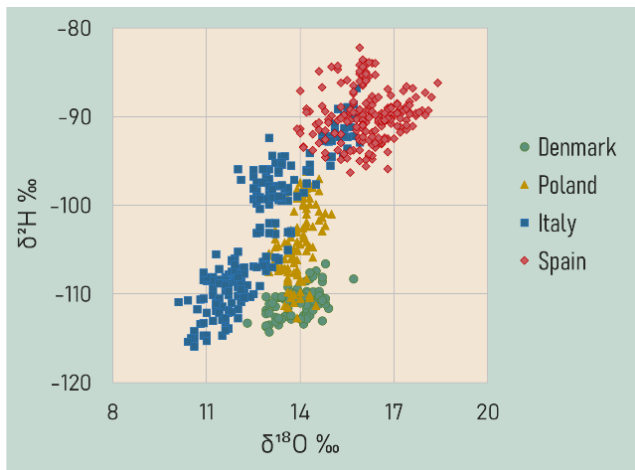


Figura 3. Grafico a dispersione di $\delta^{18}\text{O}$ vs $\delta^2\text{H}$ nei campioni di carne suina (*m. longissimus dorsi*) di mEATquality.

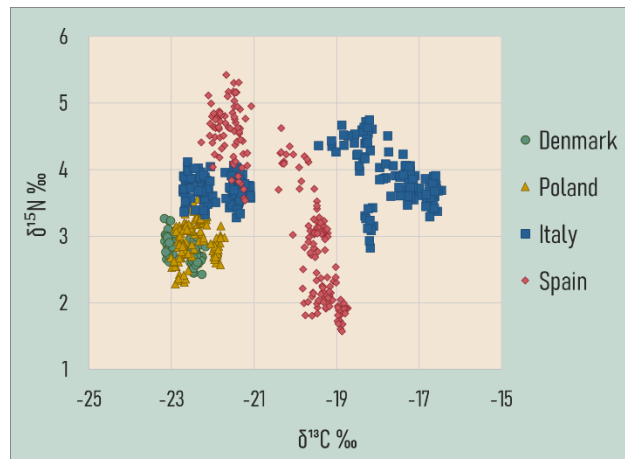


Figura 2. Grafico a dispersione $\delta^{13}\text{C}$ vs $\delta^{15}\text{N}$ nei campioni di carne suina (*m. longissimus dorsi*) di mEATquality.

L'approccio multivariato per la tutela delle produzioni europee

Attraverso modelli statistici multivariati come l'Analisi delle Componenti Principali (PCA), è stato possibile identificare i principali markers analitici più influenti nel descrivere la variabilità del dataset e di raggruppare i campioni in base all'origine geografica e al sistema di allevamento (Figura 4); questo risultato è particolarmente rilevante per il settore agroalimentare europeo, perché apre nuove prospettive nella verifica dell'autenticità dei prodotti carnei e nella protezione delle produzioni certificate. In prospettiva, lo studio pone le basi per la creazione di una banca dati europea dedicata ai profili isotopici ed elementari della carne suina, per sviluppare sistemi di autenticazione sempre più robusti e armonizzati a livello comunitario, a disposizione di organismi di controllo ufficiale, enti di certificazione e consorzi di tutela, anche in un'ottica di tutela delle filiere DOP e IGP

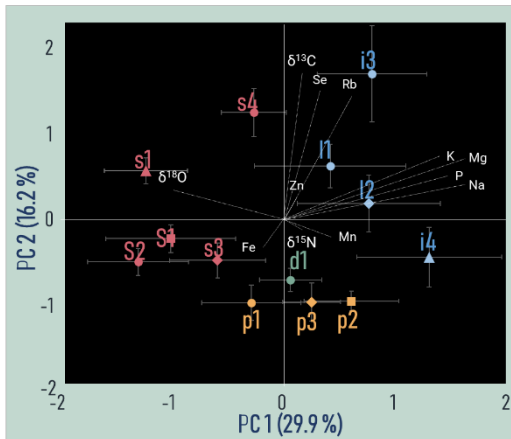


Figura 4. Proiezione dei campioni di carne suina (m. longissimus dorsi), raggruppati per allevamento di origine e delle variabili selezionate, sul piano delle componenti principali PC1 e PC2. S1 e S2: allevamenti estensivi Spagna; s1 e s3: allevamenti intensivi Spagna. I1 e I2: allevamenti semi-estensivi Italia; i3 e i4: allevamenti intensivi Italia. p1, p2, p3: allevamenti intensivi Polonia. d1: allevamento intensivo Danimarca