

LUIGI DE ROSA

ENEA - Agenzia nazionale per le nuove tecnologie,

l'energia e lo sviluppo economico sostenibile

Laboratorio: SSPT-PROTER-BIOGEOC

Email: luigi.derosa@enea.it

**ABSTRACT:**

The globalization of the markets and the simplicity with which products are moved from one side of the country to the other, together with the growing attention to the problem of health and physical well-being, have led to greater attention and awareness of the consumers on the themes of the Food which translate in a greater demand for food security sought in the knowledge of the origin and the treatments suffered by food. The advent of modern technologies, internet and mobile devices, provides all the useful tools to obtain real-time information on the traceability of a food production and distribution chain, allowing the consumer to incorporate all the information related to the raw materials used and treatments suffered during the path that leads to the marketing of the final product. A large part of the agri-food sector is now adapting itself to guarantee a traceability of the supply chain aimed at guaranteeing the quality and transparency of the final product. GIS technology meets this need by providing tools for geographical location and consultation of all the information that characterize the various sites that are part of the entire production and distribution chain.

**KEYWORDS:** GIS, Food traceability, Food safety, Food quality, Smart city

**SUNTO:** La globalizzazione dei mercati e la semplicità con cui si spostano prodotti da una parte all'altra dei paesi, unita alla sempre maggiore attenzione al problema della salute e benessere fisico, hanno determinato una maggiore attenzione e consapevolezza dei consumatori ai temi del Food che si traducono in una maggiore richiesta di sicurezza alimentare ricercata nella conoscenza della provenienza e dei trattamenti subiti dagli alimenti.

L'avvento delle moderne tecnologie, internet e dispositivi mobili, fornisce tutti gli strumenti utili ad ottenere in tempo reale informazioni sulla tracciabilità della filiera produttiva e distributiva di un alimento, consentendo al consumatore di recepire tutte le informazioni relative alle materie prime utilizzate ed ai trattamenti subiti durante il percorso che porta alla commercializzazione del prodotto finale.

Buona parte del settore agroalimentare, ormai, si sta adeguando a garantire una tracciabilità di filiera finalizzata a garantire la qualità e la trasparenza del prodotto finale.

Le tecnologia Gis vengono incontro a questa esigenza fornendo strumenti di localizzazione e consultazione geografica di tutte le informazioni che caratterizzano i vari siti che fanno parte dell'intera filiera di produzione e distribuzione.

**KEYWORDS:** GIS, Tracciabilità alimentare, Sicurezza alimentare, Qualità alimentare, Smart city

## 1 Introduzione

La politica dell'UE per la sicurezza alimentare relativa ai prodotti agro-industriali riguarda l'intero ciclo dalla fattoria alla tavola dei consumatori e punta a garantire:

- la sicurezza e l'igiene dei generi alimentari
- elevati standard di salute e benessere per gli animali e di tutela per le piante
- informazioni chiare sull'origine, il contenuto e l'uso degli alimenti.
- norme per controlli e verifiche sugli alimenti e la loro igiene

Misure particolari sono indicate per i settori in cui è giustificata una tutela dei consumatori più specifica:

- uso di pesticidi, integratori alimentari, coloranti, antibiotici e ormoni
- additivi alimentari come conservanti e aromatizzanti
- sostanze che entrano in contatto con gli alimenti, come gli imballaggi di plastica
- etichettatura di ingredienti che possono causare allergie
- indicazioni nutrizionali come "a basso contenuto di grassi" o "ricco di fibre".

Negli ultimi tempi si riscontra una maggiore attenzione e consapevolezza dei consumatori ai temi che riguardano l'alimentazione, che si manifesta nell'esigenza di accedere ad informazioni dettagliate che possano garantire uno standard sufficiente in termini di sicurezza alimentare passando tramite l'identificazione della provenienza e dei trattamenti subiti dagli alimenti.

Un'applicazione per la gestione e la qualificazione delle produzioni è basata principalmente sul concetto di tracciabilità e rintracciabilità dei prodotti alimentari, dove per tracciabilità si intende la descrizione di tutti quegli elementi che entrano in gioco durante la creazione e la trasformazione di un alimento nel processo di produzione del prodotto finale poi commercializzato e per rintracciabilità si intende la percorrenza a ritroso delle varie fasi subite da un alimento durante il processo di trasformazione in un prodotto finito.

Una efficiente tracciabilità di un prodotto alimentare richiede una dettagliata descrizione della materia prima utilizzata, della sua provenienza geografica, dei trattamenti subiti durante la coltivazione (per i prodotti provenienti da agricoltura) e dell'ambiente in cui viene prodotto (analisi dei comparti ambientali di acqua, aria e suolo), oltre ad una dettagliata descrizione delle varie fasi ed elementi che entrano in gioco all'interno della filiera di lavorazione, quali metodologie, attrezzature e componenti utilizzati per la trasformazione, packaging, distribuzione e conservazione.

L'intero processo di trasformazione trova la sua efficacia attraverso uno scambio di documenti di lavorazione tra i componenti della filiera di produzione che consente ad ognuno di conoscere i trattamenti subiti dal prodotto durante il suo percorso al fine di predisporre azioni adeguate alla sua preparazione nelle fasi successive.

Da una efficiente tracciabilità di un prodotto ne deriva una efficiente rintracciabilità della filiera di lavorazione e dei processi da esso subiti che garantisce al consumatore una trasparenza sullo standard di qualità e di sicurezza alimentare.

Tracciabilità e rintracciabilità di un prodotti si basano su alcuni elementi fondamentali della filiera, quali aziende, materie e documentazione dei processi applicati nelle fasi di trasformazione.

L'intero processo di tracciabilità e rintracciabilità è basato sul codice di identificazione del lotto che segue il prodotto dalla materia prima fino alla fase di commercializzazione sul mercato.

Il codice del lotto, quindi opportunamente codificato sulla confezione finale del prodotto, rappresenta la porta di accesso a tutte le informazioni messe a disposizione del consumatore finale.

## 2 Soluzione

Obiettivo di questo studio è stato quello della progettazione e realizzazione di un prototipo di sistema informativo che possa essere utilizzato dal cittadino e dal consumatore come portale geografico per la tracciabilità e l'identificazione della filiera di lavorazione per i prodotti del comparto alimentare.

Il portale si propone come un'interfaccia azienda-consumatore con l'obiettivo di fornire al consumatore uno strumento di valutazione ed identificazione certa del prodotto.

Le informazioni riportate sul portale spaziano dall'anagrafica dettagliata del produttore, alla localizzazione geografica di provenienza e dai trattamenti effettuati sulla materia prima, dalle anagrafiche delle varie aziende di trasformazione del prodotto con i relativi trattamenti effettuati, fino all'identificazione degli eventuali distributori finali sul mercato.

Completano tali informazioni tutte le eventuali certificazioni e marchi di qualità possedute da ogni singola azienda di filiera e dal prodotto finale stesso.

Il sistema informativo, di tipo web-oriented, è composto da una web application, una Gis application e un database per la gestione completa dei dati di filiera e di tracciabilità.

La web application consente alle aziende l'inserimento di tutti i dati relativi al prodotto e alle sue fasi di trasformazione, e consente al consumatore la consultazione di tutte le informazioni necessarie per una valutazione qualitativa del prodotto.



**Figura 1.** Schema progettuale del Sistema Informativo

Tramite un sistema di autenticazione, ogni componente della filiera di produzione può popolare il sistema informativo con i dati relativi ai trattamenti effettuati sul prodotto ricevuto dalle fasi precedenti, inserendo i propri dati anagrafici, eventuali certificazioni di qualità possedute, i dati relativi alle tipologie di prodotti forniti, dati di produttività, dati di trattamenti effettuati sui terreni, dati riguardanti analisi chimico-fisico-biologiche e qualità nutrizionali, dati di georeferenziazione dei terreni di provenienza delle materie prime, a completare lo schema dei dati di lavorazione subite dal prodotto finale durante il processo di trasformazione.

Ogni singola fase della filiera può essere, quindi, descritta nel dettaglio sia in termini di tipologia di trasformazioni operate sul prodotto che in termini di prodotti ausiliari (tipologia, provenienza e caratteristiche) utilizzati durante le fasi di lavorazione.

Il sistema informativo prevede la possibilità di visualizzare le mappe dei terreni coltivati o dei siti da cui proviene la materia prima, con la relativa perimetrazione, produttività e localizzazione geografica e la consultazione delle informazioni relative alle aziende componenti la filiera può essere effettuata dalla mappa stessa.

Il portale consente la fruizione dei dati, da parte del consumatore finale, attraverso due modalità di accesso.

La prima modalità, tramite l'utilizzo di un'APP mobile e di un dispositivo mobile, permette la scansione del QRcode riportato sull'etichetta del prodotto e consente la consultazione di tutti i dati di filiera relativi al singolo lotto di produzione da cui proviene il prodotto finale.



**Figura 2.** Modalità di accesso tramite scansione QR-Code

Il risultato della scansione è il collegamento alle informazioni dettagliate che descrivono la filiera di produzione dello specifico lotto che identifica il prodotto, dalla sua origine fino alla distribuzione finale.

La seconda modalità, tramite l'utilizzo di una web application, consente di accedere a tutti i dati contenuti nel portale e quindi di consultare le informazioni relative a tutte le aziende registrate al portale e alle relative filiere di produzione.



**Figura 3.** Modalità di accesso tramite web application

Riassumendo, la scansione del QR-Code consente di accedere esclusivamente alla filiera di produzione dello specifico lotto del singolo prodotto, mentre l'accesso al sistema informativo via web consente l'accesso a tutte le aziende presenti nel portale, e dalla selezione di ognuna di esse, viene visualizzata un elenco delle filiere per ogni singolo lotto da esse prodotto.

Il Sistema Informativo consente, inoltre, di consultare tutti le informazioni contenute nel portale e di ottenere delle mappe tematiche ed elaborazioni spaziali di alcuni parametri contenuti nel database, quali ad esempio trend storici di produttività, etc.

### 3 Funzionalità

Vengono di seguito descritte brevemente, ed illustrate tramite esempi di form, alcune tra le principali funzioni messe a disposizione dal sistema informativo di tracciabilità alimentare.

Ogni azienda iscritta e certificata al portale dispone di uno spazio dati, al quale accede tramite autenticazione, per inserire i propri dati e generare una filiera di produzione per ogni singolo lotto di uno specifico alimento prodotto.

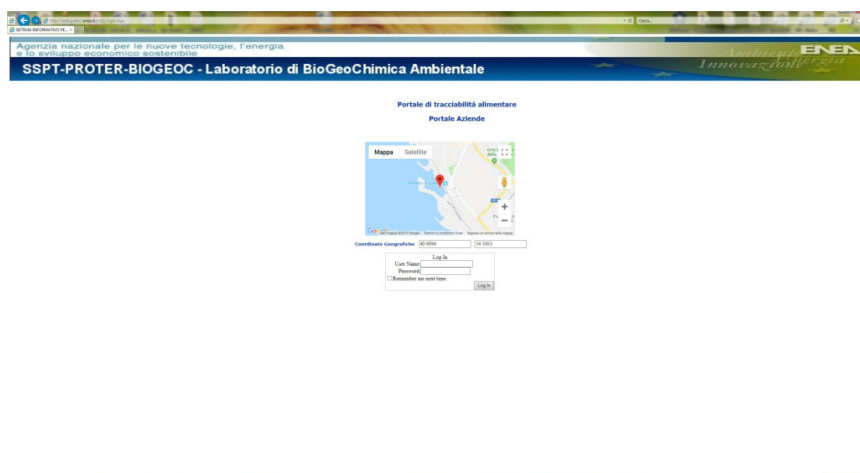


Figura 4. Esempio di form di autenticazione dell'azienda

Ogni singolo componente della filiera, richiamando il codice di lotto iniziale con cui viene identificato l'alimento dalla sua origine, può accedere al portale di filiera e con le stesse modalità prima descritte può inserire i dati relativi ai trattamenti effettuati sul prodotto nelle fasi di trasformazione a completare uno schema assimilabile ad un curriculum vitae del prodotto stesso.

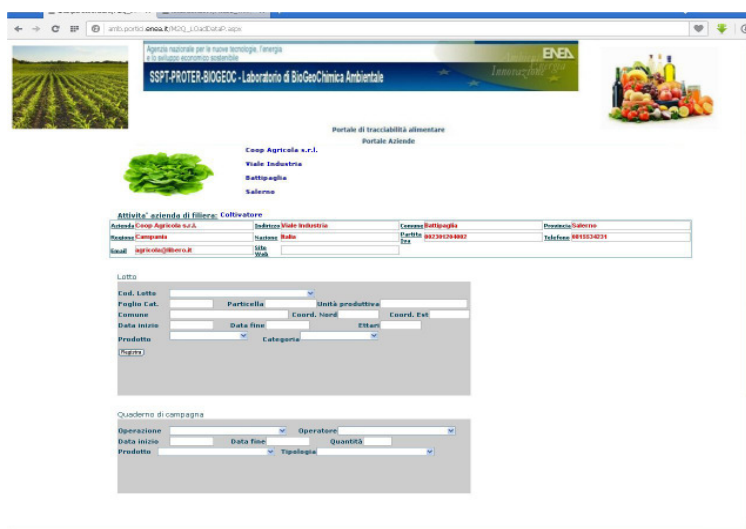


Figura 5. Esempio di form di inserimento dati relativi ad un lotto di produzione

Una procedura guidata consente di popolare il sistema informativo inserendo tutti i dati anagrafici dell'azienda, eventuali certificazioni possedute, i dati relativi alle tipologie di prodotti forniti, dati di produttività, dati di trattamenti effettuati sui terreni e sui prodotti (quaderno di campagna), dati riguardanti analisi chimico-fisico-biologiche e qualità nutrizionali relativi ai prodotti finiti.

Per quanto riguarda i servizi al consumatore, il portale consente l'accesso alle informazioni di ogni singola azienda e della relativa filiera produttiva tramite la selezione dei punti (marker) georeferenziati sulla mappa:

Portale di tracciabilità alimentare  
Portale Aziende

Coop Agricola s.r.l.  
Viale marie, 25  
Battipaglia  
SA

Produzione primaria: ortaggi  
Azienda specializzata nella lavorazione e conservazione di frutta e ortaggi da agricoltura biologica, con oltre 30 referenze ortofruttricole biologiche in prodotti di II e IV gamma, prodotti DOP e IGP.

Azienda	Coop Agricola s.r.l.	Indirizzo	Viale marie, 25	Comune	Battipaglia	Provincia	SA
Regione	Campania	Nazione	Italia	Partita IVA	0276310854	Telefono	081 812 7376
Email	info@agricola.it	Sito web	www.agricola.it				

Filiera di produzione / Tracciabilità prodotti:

Selezione	Nome Azienda	Indirizzo	Comune	Provincia	Descrizione	Id Filiera	Codice operazione
Seleziona	Coop Agricola s.r.l.	Viale Industria	Battipaglia	Salerno	Coltivatore	1	1
Seleziona	Coop Agricola s.r.l.	S.S. 18 Km. 1,904	Battipaglia	Salerno	Trasformazione	2	2
Seleziona	Conad Superstore	Viale Caribadi	Salerno	Salerno	Distribuzione	3	3
Seleziona	Conad Superstore	Via Mazzini	Salerno	Salerno	Distribuzione	4	3
Seleziona	Conad Superstore	Via Lancicetti	Salerno	Salerno	Distribuzione	5	3

Mappe

Google

Coltivatore    Trasformazione    Distribuzione

Figura 6. Portale di filiera di una specifica azienda

I marker di tipo "P" localizzano le aziende produttrici della materia prima, quelli di tipo "T" localizzano le aziende di trasformazione e quelli di tipo "D" localizzano le aziende di distribuzione.

Per ogni azienda della filiera, oltre alle informazioni anagrafiche, si possono consultare i relativi quaderni di lavorazione del prodotto (quaderno di campagna, quaderno di lavorazione/trasformazione, quaderno di confezionamento, etc.) che riportano informazioni dettagliate sulla cronologia e tipologia di operazioni effettuate in ogni singola fase.

Portale di tracciabilità alimentare  
Portale Aziende

Coop Agricola s.r.l.  
Viale marie, 25  
Battipaglia  
SA

Attività azienda di filiera: coltivatore

Razona	Coop Agricola s.r.l.	Indirizzo	Viale Industria	Comune	Battipaglia	Provincia	Salerno
Regione	Campania	Nazione	Italia	Partita Iva	00220104002	Telefono	081853421
Email	agrotag@tiscali.it	Sito Web					

Ubicazione siti produzione/lavorazione

Seleziona	Foglio Cat.	Particella	Unità Prod.	Lotto	Comune	Data inizio	Data fine	Ettari	Prodotto	Categoria
	732	732_P1	732_P1_UP1	LM40_001	Battipaglia	15/06/2017	30/06/2017	12	Insalata romana	INSALATA

Quaderno di Campagna

Inizio Operaz.	Fine Operaz.	Operazione	Operatore	Prodotto	Tipologia	opcoli
18/05/2017	18/05/2017	Zappatura	Paolo	Rosal		1
18/05/2017	22/05/2017	Seminata	Paolo	Rosal		1
25/05/2017	28/05/2017	Raccolta	Luca	Verde		1

Figura 7. Esempio di form per la consultazione del “Quaderno di campagna”

Ulteriori informazioni di dettaglio possono essere ottenute consultando i risultati delle analisi effettuate sui comparti ambientali da cui proviene la materia prima, che certificano lo stato di salute dell’ambiente di produzione e che possono caratterizzare alcune proprietà del prodotto stesso:

Portale di tracciabilità alimentare  
Portale Aziende

Coop Agricola s.r.l.  
Viale Industria  
Battipaglia  
Salerno

Analisi Aria

Parametro	Valore
Temperatura	19
Umidità Relativa	65
Velocità del vento	2
Pressione	1013
Radiazione	11

Analisi Acqua

Parametro	Valore
pH	7,33
Temperatura	19,00
Conducibilità	13,00
Cloro (mg/l)	0,00
Ammonio (mg/l)	0,00
Nitrito (mg/l)	0,00
Nitrato (mg/l)	0,00

Analisi Suolo

Parametro	Valore
pH	7,33
Temperatura	19,00
Conducibilità	13,00
Cloro (mg/l)	0,00
Ammonio (mg/l)	0,00
Nitrito (mg/l)	0,00
Nitrato (mg/l)	0,00

Figura 8. Esempio di form per la consultazione delle analisi ambientali eseguite

E' possibile accedere ad una serie di informazioni relative alle proprietà nutrizionali del prodotto:

Portale di tracciabilità alimentare  
Portale Aziende

Coop Agricola s.r.l.  
Viale Industrie  
Battipaglia

aziende di filiera

La Battipaglia è una varietà agroecologica, ibridazione appartenente alla famiglia delle Asteraceae. Nel linguaggio colturale italiano essa viene spesso, ed erroneamente, chiamata ricotta; essendo spesso parte o ingrediente principale dell'omonima pasticcata.

Valori nutrizionali

Quantità per 100 grammi

Calorie	15
Grassi	0.2 g
Acidi grassi saturi	0 g
Acidi grassi polinsaturi	0.1 g
Acidi grassi monosaturi	0 g
Carboidrati	0 mg
Sodio	20 mg
Potassio	104 mg
Carboidrati	2.3 g
Fibra alimentare	1.3 g
Zucchero	0.8 g

Proteine	1.4 g			
Vitamina A	7 µg	Vitamina C	0.3 mg	
Calcio	36 mg	Ferro	0.6 mg	
Vitamina D	0 µg	Vitamina B6	0.1 mg	
Vitamina B12	0 µg	Magnesio	13 mg	

Figura 9. Esempio di form descrittivo delle proprietà nutrizionali

è possibile prendere visione delle certificazioni in possesso dell'azienda:

Portale di tracciabilità alimentare  
Portale Aziende

Coop Agricola s.r.l.  
Viale Industrie  
Battipaglia  
Salerno

Certificazioni acquisite:

Seleziona	Tipi
Seleziona	ISO 14001 (Gestione Ambientale)
Seleziona	ACCREDIA

IMQ  
CERTIFICATO DI PROVA  
TEST CERTIFICATE

Figura 10. Esempio di form descrittivo delle certificazioni



ed infine è possibile consultare le mappe dei terreni coltivati con la relativa perimetrazione, produttività e localizzazione geografica



**Figura 11.** Esempio di mappa dei terreni coltivati e relative proprietà

#### 4 Conclusioni

Il sistema informativo per la tracciabilità di filiera dei prodotti alimentari consente il raggiungimento di numerosi obiettivi:

- consente al consumatore di accedere, in tempo reale tramite dispositivi mobili largamente diffusi sul mercato, ad una serie di informazioni relative al prodotto finito che gli consentono di valutarne proprietà, caratteristiche e provenienza in fase di acquisto;

- offre ai produttori/aziende uno strumento per la promozione della trasparenza e della qualità del prodotto in quanto l'accesso alle informazioni di ogni singolo componente della filiera di produzione e alle relative fasi di lavorazione del prodotto, dalla semina alla commercializzazione finale, può rappresentare un dettagliato "curriculum" del prodotto stesso;

- può essere utilizzata come strumento per lo studio del comportamento del consumatore in fase di acquisto al fine di predisporre ulteriori azioni orientate al soddisfacimento delle esigenze di mercato.

- la rintracciabilità e il dettaglio delle azioni di filiera consentono l'identificazione univoca dei lotti per eventuali interventi a favore della sicurezza del cittadino.

- consente di documentare l'eventuale sostenibilità ambientale del processo produttivo tramite informazioni su utilizzo di suolo, risorse idriche e fonti energetiche con un'attenzione alla biodiversità e agli ecosistemi.

- il sistema informativo è ottimizzato per il "made in Italy" in quanto rende possibile la tracciatura completa dell'alimento, operazione che valorizza quindi la qualità, le proprietà e l'aspetto sicurezza del prodotto.

- è adattabile, con opportuni accorgimenti, a qualsiasi tipologia di prodotto del settore alimentare (agricolo, caseario, carni, etc.)