

ANALISI



Strategie di digitalizzazione nel sistema agroalimentare: il caso del Parmigiano Reggiano DOP

In questo studio delle Università di Perugia e Pisa viene affrontata la tematica della digitalizzazione del sistema agroalimentare mediante l'analisi del caso studio della filiera del Parmigiano Reggiano DOP e dell'attività del Consorzio di tutela

Le politiche per lo sviluppo sostenibile offrono delle opportunità significative per agricoltori, trasformatori e consumatori europei, ponendo al centro la connessione tra la transizione ecologica e la transizione digitale, unificandole in una transizione definibile come “gemella”. L'innovazione tecnologica mira a trasformare il settore agroalimentare, garantendo al contempo il rispetto dei criteri di sostenibilità ambientale, economica e sociale. Quindi le tecnologie digitali, pur essendo diverse nella loro dinamica e natura, possono catalizzare la transizione ecologica, innescando strategie di trasformazione attraverso attori, reti ed istituzioni, apportando cambiamenti nei sistemi sociali e tecnici coinvolti. In questo scenario, il settore agricolo rappresenta un contesto cruciale nella duplice transizione precedentemente menzionata.

Negli ultimi anni, le tecnologie digitali hanno raggiunto un alto livello di complessità anche nel settore agroalimentare e nelle aree rurali, rappresentando una potente fonte di cambiamento per i sistemi agricoli stessi, in quanto si articolano in molte sotto-aree di azione (si pensi ad esempio all'agricoltura di precisione, al benessere animale, e all'impiego degli strumenti di supporto decisionale e per il monitoraggio). La digitalizzazione agricola può seguire diverse modalità e strategie di implementazione ma, tuttavia, la mancanza di accesso a dati e infrastrutture rappresenta un ostacolo significativo per la piena realizzazione di tale processo. Inoltre, l'innovazione tecnologica presenta anche delle sfide di carattere etico, influenzando l'e-

Stefano Ciliberti

Ricercatore in Economia e Politica Agraria, Università degli Studi di Perugia.

Angelo Frascarelli

Professore Associato di Economia e Politica Agraria, Università degli Studi di Perugia.

Bianca Polenzani

Dottoranda in Economia, Istituzioni, Imprese e metodi quantitativi, Università degli Studi di Perugia.

Gianluca Brunori

Professore Ordinario di Economia Agraria, Università di Pisa.

Gaetano Martino

Professore Ordinario di Economia Agraria, Università degli Studi di Perugia.



UNIVERSITÀ
DI PISA

quilibrio di potere tra gli attori della catena di approvvigionamento, ma anche tra i fruitori e gli utilizzatori delle tecnologie stesse.

Questo studio si concentra sui processi di digitalizzazione secondo l'approccio "socio-cyber-fisico", proposto per la prima volta nel 2021 dal gruppo di ricerca coinvolto nel progetto di ricerca europeo H2020 "DESIRA", evidenziando i collegamenti sistemici con l'agricoltura.

Il sistema "socio-cyber-fisico" unisce la componente sociale (le persone), digitale (i dati) e fisica (i beni), mediante l'impiego di strumentazione hardware e software. La digitalizzazione cambia radicalmente le pratiche sociali e fisiche, generando nuove competenze e rendendone altre obsolete. Questo processo richiede innovazioni tecnologiche in agricoltura, integrando ulteriormente il settore in tale sistema (cybernetico).

L'agricoltura deve abbracciare l'innovazione digitale per minimizzare gli impatti negativi e sfruttare gli sforzi collettivi coevolutivi, creando un ambiente digitale, dove flussi informativi e risorse fisiche si fondono insieme in modo innovativo.

L'obiettivo è comprendere come l'agricoltura possa essere parte attiva in tale modello, interpretando questa integrazione come risultato della trasformazione del sistema guidata da fattori economici, sociali e politici. Mediante l'impiego del modello teorico del "quadro istituzionale di analisi e sviluppo", formulato dal premio Nobel 2009, Elinor Ostrom, l'articolo esamina il sistema del Parmigiano Reggiano DOP e l'attività del Consorzio di tutela. Il caso studio scelto identifica una strategia di digitalizzazione in grado di creare un ambiente appunto digitale, considerato come un'articolazione locale e settoriale del sistema "socio-cyber-fisico".

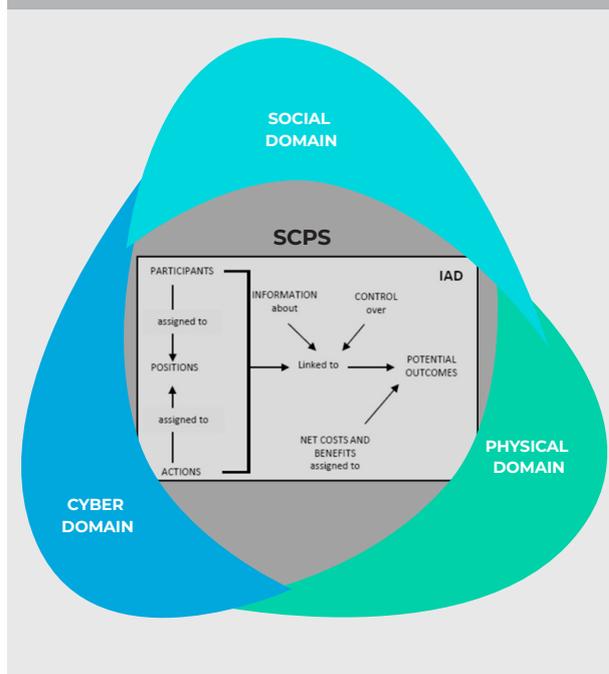
Metodologia

L'analisi della digitalizzazione della filiera del Parmigiano Reggiano DOP nel sistema "socio-cyber-fisico", basata sul quadro di Ostrom, permette di esaminare interazioni

Action Situation

Elinor Ostrom definisce una "action situation" come il tassello fondamentale di ogni sistema di governance, che si verifica all'interno di un ambiente biofisico, socio-economico (e più recentemente digitalizzato) ogni volta che due o più individui si trovano ad affrontare una serie di potenziali azioni in grado di produrre risultati. All'interno di qualsiasi action situation, i singoli attori possono effettuare transazioni e diventare interdipendenti, interagendo con gli altri, condividendo informazioni e intraprendendo azioni per produrre risultati congiuntamente.

Figura 1. Gli elementi distintivi dell'action situation all'interno di un contesto socio-cyber-fisico



tra attori, artefatti digitali e risultati, evidenziando le trasformazioni in atto nel sistema. Lo studio è stato condotto mediante la rilevazione di dati nel periodo tra settembre 2022 e dicembre 2023 utilizzando diverse evidenze empiriche: documenti ufficiali, osservazioni dirette sul campo, interviste semistrutturate e focus group con i manager del Consorzio. Parallelamente è stata messa a punto e definita una procedura analitica, atta a identificare e descrivere le principali innovazioni digitali introdotte dagli attori della filiera del Parmigiano Reggiano DOP e dal Consorzio di tutela, per poter successivamente mappare le connessioni funzionali tra le *action situations* individuate (**Figura 1**).

Risultati e discussione

Dall'analisi condotta, in seguito all'adozione di tecnologie digitali, impiegate per ottimizzare l'efficienza, la trasparenza e la tracciabilità lungo l'intera filiera produttiva, sono emerse ben 14 distinte *action situations* (AS) all'interno del sistema produttivo governato dal Consorzio di Tutela del Parmigiano Reggiano.

Le diverse *action situations* sono interconnesse e si influenzano reciprocamente. Si è venuta così a creare una rete complessa (o meglio un *network*) di flussi informativi e transazioni in grado di favorire la coesione e l'integrazione del sistema produttivo, visibile nella **Figura 2**. È emerso come l'adozione delle tecnologie digitali abbia seguito un ritmo graduale e differenziato, dato che alcune soluzioni sono ancora in fase pilota o dimostrativa, come l'attività di monitoraggio dell'uso del territorio

mediante dati satellitari (AS3), l'applicazione di data-logger sulle caldaie dei caseifici consorziati (AS6) e l'applicazione di microtrasponder all'interno delle forme di formaggio (AS7). D'altro canto, altre tecnologie sono state già ampiamente implementate, come il registro digitale delle quote latte (AS1), attivato a partire dal 2014, il servizio web di vigilanza sui prodotti (AS9) e il monitoraggio del commercio online stesso (AS10), introdotti a partire dal 2020.

Si è avuta conferma del fatto che il Consorzio di tutela svolge un ruolo centrale nel coordinamento e nella governance della strategia di digitalizzazione, poiché assicura la coerenza e l'efficacia delle azioni intraprese, garantendo il rispetto degli standard qualitativi e normativi. Queste tecnologie permettono di incrementare la tracciabilità della filiera e la sicurezza del marchio stesso, ma anche accrescere la sensibilizzazione del consumatore verso forme di produzione agroalimentare rispettose dell'ambiente, di cui il Consorzio di Tutela del Parmigiano Reggiano ne è un virtuoso rappresentante.

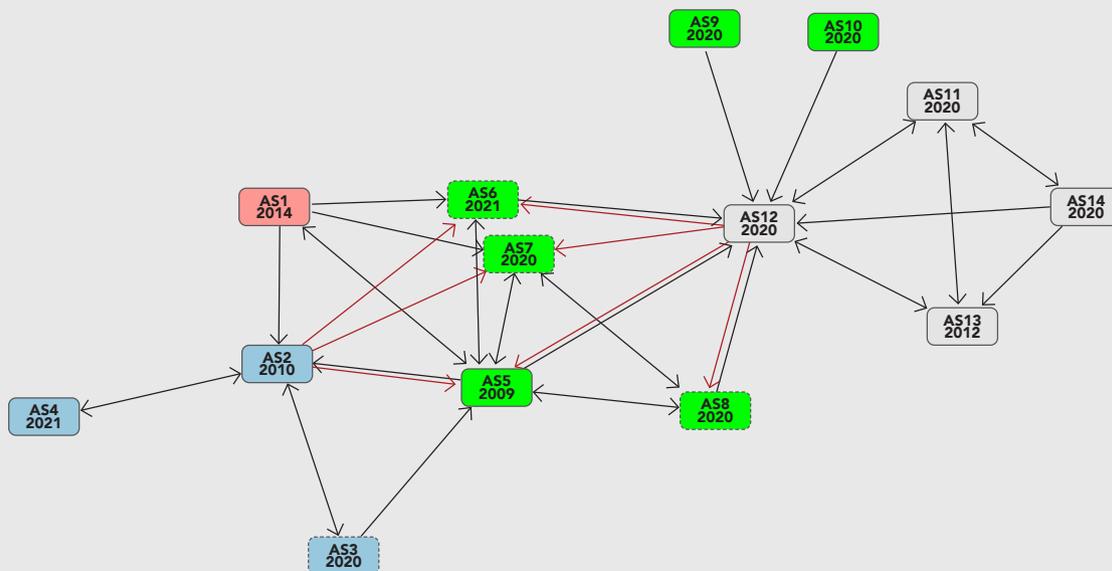
Conclusioni

L'analisi della digitalizzazione della filiera del Parmigiano Reggiano DOP mostra una realtà estremamente dinamica, dove sono state implementate una serie di tecnologie in grado di assolvere diversi compiti operativi,

legati alle funzioni stabilite dallo Statuto del Consorzio. In particolare, ogni singolo servizio introdotto ha svolto un ruolo chiave nel fornire degli elementi costitutivi alla rete delle attività digitalizzate.

Inoltre, dalle interviste strutturate e dal focus group è stato rilevato come la fiducia rappresenta un ruolo chiave per una efficace implementazione delle soluzioni digitali. L'elemento fiduciario favorisce un livello più elevato di *empowerment* e una *governance* più partecipativa, che valorizza la natura policentrica dell'Indicazione Geografica e l'adattabilità di tutti gli attori al cambiamento tecnologico. Il lavoro rileva inoltre che la transizione verso la digitalizzazione è principalmente orientata alla generazione di valore socio-economico, con un'integrazione ancora marginale delle pratiche ecologiche. Questa lacuna indica che il processo di doppia transizione "gemella" è ancora incompleto, anche a causa di alcune peculiarità del sistema produttivo del Parmigiano Reggiano DOP. In conclusione, al fine di generare maggiore fiducia verso l'adozione delle tecnologie digitali e garantire una maggiore sostenibilità socio-ambientale, il Consorzio di tutela dovrà agire per regolamentare adeguatamente l'uso e la proprietà dei dati, promuovendo al contempo un approccio integrato che salvaguardi e integri le conoscenze territoriali e l'unicità di alcune pratiche manuali uniche legate alla produzione di Parmigiano Reggiano DOP.

Figura 2. Il network di action situations coinvolte nel processo di digitalizzazione adottato dal Consorzio di Tutela del Parmigiano Reggiano



- | | |
|---|---|
| <p>AS1 (2014) - Digital register for PR quotas;
 AS2 (2010) - Digital barn management (robot, sensors);
 AS3 (2020) - Monitoring forage self-sufficiency; (satellite, big data);
 AS4 (2021) - "Alleva" farmers' digital community;
 AS5 (2009) - Digital restricted area (platform);
 AS6 (2021) - Data logger application on boilers for cheese production monitoring;
 AS7 (2020) - P-chip micro transponder for cheese traceability;</p> | <p>AS8 (2020) - Web-based track and trace system for processed cheese;
 AS9 (2020) - Web service for product vigilance;
 AS10 (2020)- E-ommerce monitoring and vigilance;
 AS11 (2020)- E-booking for visiting diaries;
 AS12 (2020)- B2C and B2B e-commerce platform;
 AS13 (2012)- Social media management;
 AS14 (2020) - Website and users' community.</p> |
|---|---|

RIFERIMENTI RICERCA

Titolo

Digitalisation strategies in the agri-food system: the case of PDO Parmigiano Reggiano*

Autori

S.Ciliberti, A.Frascarelli, B.Polenzani, G.Brunori, G.Martino

Fonte

Agricultural Systems, Volume 218, June 2024, 103996

<https://doi.org/10.1016/j.agsy.2024.103996>



Abstract

I sistemi agroalimentari nelle aree rurali dipendono sempre più da azioni collettive e partecipative per preservare la produzione tradizionale e gli agro-ecosistemi locali. L'implementazione delle tecnologie digitali ricopre un ruolo significativo in questo contesto. Il presente lavoro analizza le caratteristiche di una strategia integrata di digitalizzazione guidata da un'organizzazione collettiva, integrando il concetto del Sistema Socio-Cyber-Fisico (SSCF) nel sistema agroalimentare. L'obiettivo è rilevare come il processo di digitalizzazione sia in grado di plasmare ed influenzare la governance delle azioni collettive in uno scenario di transizione ecologica. È stata analizzata la filiera e il Consorzio di tutela del Parmigiano Reggiano DOP, applicando il quadro di sviluppo e l'analisi istituzionale teorizzati dall'economista Elinor Ostrom. È stato possibile identificare una rete di applicazioni di strumenti digitali, adottati in diverse aree di business di un'organizzazione complessa quale il Consorzio del Parmigiano Reggiano. Questa rete di funzioni aziendali integrate può essere vista come il segno distintivo della strategia di digitalizzazione elaborata dal Consorzio stesso, rafforzando l'integrazione nel sistema di produzione del Parmigiano Reggiano. Tuttavia, dallo studio è emerso un punto di debolezza, quale una marginale integrazione del sistema nel processo di transizione ecologica. Questa ricerca contribuisce al processo di identificazione degli elementi fondamentali della rete digitale che rappresenta la strategia di digitalizzazione del sistema di produzione del Parmigiano Reggiano DOP. È importante evidenziare eventuali limitazioni esistenti e conflitti emergenti, per garantire un monitoraggio efficace della qualità e la tracciabilità del formaggio senza alcun pregiudizio per le risorse naturali dell'area di produzione del Parmigiano Reggiano.

Bibliografia essenziale

1. Belletti, G., Marescotti, A., Touzard, J.M., 2017. Geographical Indications, public goods and sustainable development: the roles of actors' strategies and public policies. *World Dev.* 98, 45-57. <https://doi.org/10.1016/j.worlddev.2015.05.004>.
2. Brunori, G., Galli, F., Barjolle, D., Van Broekhuizen, R., Colombo, L., Giampietro, M., Kirwan, J., Lang, T., Mathijs, E., Maye, D., et al., 2016. Are local food chains more sustainable than global food chains? Considerations for Assessment. *Sustainability* 8 (5), 449. <https://doi.org/10.3390/su8050449>.
3. Brunori, G., 2022. Agriculture and rural areas facing the "twin transition": principles for a sustainable rural digitalisation. *Italian Rev. Agricult. Econom.* 77 (3), 3-14. <https://doi.org/10.36253/rea-13983>.
4. Ferrari, A., Bacco, M., Gaber, K., Jedlitschka, A., Hess, S., Kaipainen, J., Koltsida, P., Toli, E., Brunori, G., 2022. Drivers, barriers and impacts of digitalisation in rural areas from the viewpoint of experts. *Inf. Softw. Technol.* 145, 106816 <https://doi.org/10.1016/j.infsof.2021.106816>.
5. Geels, F.W., 2019. Socio-technical transitions to sustainability: a review of criticisms and elaborations of the multi-level perspective. *Curr. Opin. Environ. Sustain.* 39, 187-201. <https://doi.org/10.1016/j.cosust.2019.06.009>.
6. Kraus, S., Vonmetz, K., Orlandi, L.B., Zardini, A., Rossignoli, C., 2023. Digital entrepreneurship: the role of entrepreneurial orientation and digitalization for disruptive innovation. *Technol. Forecast. Soc. Chang.* 193 <https://doi.org/10.1016/j.techfore.2023.122638>.
7. Metta, M., Ciliberti, S., Obi, C., Bartolini, F., Klerkx, L., Brunori, G., 2022. An integrated socio-cyber-physical system framework to assess responsible digitalisation in agriculture: a first application with living labs in Europe. *Agric. Syst.* 203, 103533 <https://doi.org/10.1016/j.agsy.2022.103533>.
8. Ostrom, E., 2005. *Understanding Institutional Diversity*. Princeton Univ. Press, Princeton, NJ.
9. Rijswijk, K., Klerkx, L., Bacco, M., Bartolini, F., Bulten, E., Debruyne, L., Dessein, J., Scotti, I., Brunori, G., 2021. Digital transformation of agriculture and rural areas: a socio-cyber-physical system framework to support responsabilisation. *J. Rural. Stud.* 85, 79-90. <https://doi.org/10.1016/J.JRURSTUD.2021.05.003>.
10. Rijswijk, K., de Vries, J.R., Klerkx, L., Turner, J.A., 2023. The enabling and constraining connections between trust and digitalisation in incumbent value chains. *Technol. Forecast. Soc. Chang.* 186A <https://doi.org/10.1016/j.techfore.2022.122175>.

*Questo lavoro è stato supportato dal Ministero dell'Università e della Ricerca italiano nell'ambito dei progetti PRIN "Smarties" e PON 2014-2020 "Ricerca e innovazione".