

SA.SA.BI.: un progetto per la valorizzazione del patrimonio agricolo attraverso le nuove tecnologie

Donatella Albanese⁺, Francesco Colace⁺, Domenico Santaniello⁺, Alfredo Troiano^{*}

⁺DIIn – Dipartimento di Ingegneria Industriale – Università degli Studi di Salerno

^{*}NetCom Group

{fcolace, desanto, dsantaniello, cvalentino}@unisa.it

a.troiano@netcomgroup.eu

Extended Abstract

Il mondo dell'agricoltura sta diventando sempre più uno degli scenari privilegiati in cui sperimentare le potenzialità connesse all'utilizzo delle nuove tecnologie. Da tempo, infatti, lo sviluppo delle colture avviene anche grazie all'adozione di sistemi tecnologici in grado di fornire vantaggi al processo naturale. Tali sistemi possono monitorare, gestire e prevedere le problematiche ed esigenze delle colture, intervenendo dove necessario per massimizzare la produzione. Tuttavia, questo approccio potrebbe non essere sufficiente nello scenario attuale, dove la grande quantità di dati provenienti dalle colture non sempre viene sfruttata appieno. Tali dati, che attualmente alimentano sistemi sempre più complessi, potrebbero svolgere un ruolo chiave anche nella valorizzazione dei prodotti. In questa presentazione si intende introdurre un framework in grado di investigare due aspetti: la gestione e la valorizzazione dei prodotti agricoli. In particolare, i dati raccolti, oltre a essere utilizzati per monitorare, gestire e prevedere le problematiche tipiche degli scenari operativi tipici delle colture agricole, possono essere utilizzati per costruire una storia del prodotto che può essere condivisa con i clienti in modo da evidenziarne i principali punti di forza dal punto di vista nutrizionale e qualitativo. Il framework, in particolare, sarà in grado di monitorare, gestire e prevedere quando accade relativamente alle colture in termini di dati che possono essere analizzati e gestiti al fine di stabilire un percorso virtuoso per le colture. Queste analisi sono utili agli attori coinvolti nella gestione del campo o del sistema, che possiamo definire utenti esperti. Inoltre, i dati disponibili possono essere utilizzati per fare inferenze e consentire la gestione automatica, o il supporto attraverso approcci di machine learning, delle colture. D'altra parte, tutti i dati raccolti, insieme agli Open Data e alle informazioni dettagliate sui prodotti, possono essere utili per riportare informazioni generali e dettagliate e tracciare la vita biologica dei prodotti agricoli. Tali informazioni, opportunamente condivise, potrebbero essere utili per la valorizzazione del prodotto per i consumatori.

Come detto in precedenza, questo lavoro si propone di introdurre un framework per l'agricoltura di precisione in grado di lavorare su due aspetti: la gestione e la valorizzazione dei prodotti agricoli. La fase di gestione è una fase di supporto agli utenti esperti, che mirano a massimizzare la produzione. La valorizzazione riguarda i consumatori finali e avviene attraverso l'utilizzo di tutte le informazioni sulla vita del prodotto e sui suoi possibili usi; questo aspetto potrebbe essere fondamentale per aumentare la diffusione e la vendita.

Per contribuire a questo obiettivo, viene presentata un'architettura a livelli (Figura 1) che integra al suo interno dei motori inferenziali in grado di consigliare, anche attraverso l'analisi del contesto, l'azione giusta al momento giusto [11].

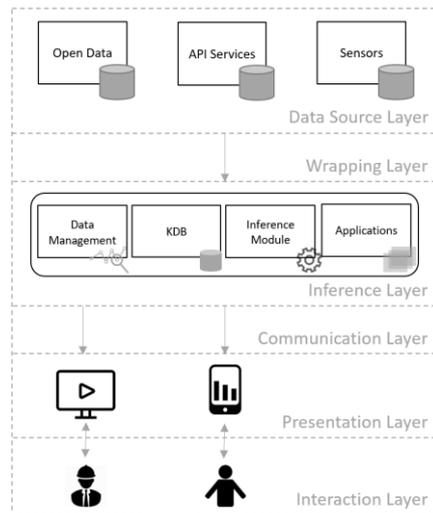


Figura 1 Architettura del Sistema proposto

Il framework proposto è composto da diversi livelli, illustrati di seguito:

A. Data Source Laves

Il Data Source Layer è il livello in cui si trovano i vari sensori e le fonti di dati funzionali alla gestione e alla valorizzazione dei prodotti agricoli. Questo livello, quindi, comprende i dati provenienti dai sensori presenti nei campi in grado di raccogliere informazioni su temperatura, umidità e condizioni meteorologiche in generale, ma anche sull'umidità del suolo, presenza quantitativa dei nutrienti e su vari tipi di immagini per analizzare lo stato delle colture. Altri dati, utili al sistema, provengono da servizi di open data e riguardano informazioni generate e specifiche su prodotti, come le proprietà nutrizionali e gli usi in campo culinario.

B. Wrapper Layer

Questo livello è responsabile del reperimento e del trasferimento dei dati. In questo livello, in particolare, sono presenti metodologie e protocolli per il recupero dei dati che provengono da fonti informative diverse. La funzione di questo livello è quella di trasferire il maggior numero di dati possibile nel modo più efficiente. I dati raccolti vanno ad alimentare il livello successivo che si occuperà della loro gestione e del loro utilizzo.

C. Communication Layer

Questo livello contiene un insieme di protocolli e metodologie per la comunicazione dei dati al livello successivo. Questo livello, in particolare, si occuperà del recupero e della consegna delle informazioni ai diversi sistemi di fruizione che possono essere utilizzati dagli utenti esperti o dai consumatori.

D. Presentation Layer

Il livello di presentazione è quello in cui le applicazioni e i servizi vengono presentati agli utenti. In questo livello si distingue tra ciò che viene presentato agli utenti esperti e ai consumatori. In particolare, gli utenti esperti possono beneficiare delle informazioni necessarie alla gestione delle colture, o delle azioni che il sistema esegue automaticamente, attraverso cruscotti che contengono le varie informazioni anche in tempo reale. I consumatori, invece, attraverso questo strato, possono ottenere informazioni sui prodotti attraverso RFID o QR-Code in grado di mostrare ai consumatori informazioni sul processo di produzione, informazioni generali o sui vari usi dei prodotti.

E. Interaction Layer

In questo livello gli utenti possono interagire con le componenti presenti in campo. Da una parte troviamo gli utenti esperti che sono in grado di agire attraverso i cruscotti eseguendo azioni o modificando o assecondando le scelte autonome del sistema. I consumatori del prodotto, invece, possono interagire con le informazioni presenti sul prodotto dando valutazioni o commentando e fornendo feedback sulle informazioni proposte. Le informazioni provenienti da questo livello sono fondamentali per il sistema; infatti, vengono memorizzate e riutilizzate all'interno del motore di inferenza.

L'intero framework è stato utilizzato nell'ambito del progetto SA.SA.BI. Obiettivo del progetto è la "valorizzazione e promozione del prodotto ortofrutticolo di qualità", attraverso esclusive attività innovative, dedite a creare: valore aggiunto

con nuovi prodotti “preparati”, che incontrino gli standard di qualità ed i gusti dei consumatori; nuovi strumenti per promuovere l’identità del prodotto e il suo contesto; idonee condizioni per l’adozione di standard di qualità. Il progetto SaSabi mira a sostenere la qualità dei prodotti realizzati in regime di filiera, ed ha a cuore la valorizzazione e promozione del prodotto ortofruccicolo, attraverso l’introduzione di tecniche scientifiche capaci di generare performance anch’esse innovative. La ricerca applicata prende in esame alcune delle referenze orticole più rappresentative dell’areale campano, tra cui in particolare: cipolle, carciofi, indivie, zucchine, carote, fagioli e cavoli. Gli ortaggi diventano confetture, succhi, conserve, essiccati, attraverso sistemi idonei a preservarne sia il controllato valore nutrizionale e nutraceutico (antiossidanti, antinfiammatori, antitumorali) sia a prolungare la shelf life. Nel campo, nel magazzino di confezionamento e via via lungo la catena di distribuzione è prevista l’introduzione della tecnologia “Internet of Things” per il tracciamento e lo storytelling dei prodotti, che attraverso l’utilizzo di sensori configurati ad hoc, consentirà di monitorare lo stato del prodotto e rappresentarne il contesto paesaggistico. I risultati ottenuti dall’applicazione del sistema sono stati molto soddisfacenti. Un breve sunto del progetto è disponibile al seguente link: <https://www.youtube.com/watch?v=v1bw8okNACY>

Bibliografia

- [1] R. P. Sishodia, R. L. Ray, and S. K. Singh, “Applications of Remote Sensing in Precision Agriculture: A Review,” *Remote Sensing*, vol. 12, no. 19, p. 3136, Sep. 2020, doi: 10.3390/rs12193136.
- [2] M. Bacco, P. Barsocchi, E. Ferro, A. Gotta, and M. Ruggeri, “The Digitisation of Agriculture: a Survey of Research Activities on Smart Farming,” *Array*, vol. 3–4, p. 100009, Sep. 2019, doi: 10.1016/j.array.2019.100009.
- [3] K. Ashton, “That ‘Internet of Things’ Thing,” *RFID Journal*, 2009, doi: 10.1016/j.amjcard.2013.11.014.
- [4] N. Gondchawar and R. S. Kawitkar, “IoT based smart agriculture,” *International Journal of Advanced Research in Computer and Communication Engineering*, 2016.
- [5] S. Sagioglu and D. Sinanc, “Big data: A review,” in *2013 International Conference on Collaboration Technologies and Systems (CTS)*, May 2013, pp. 42–47. doi: 10.1109/CTS.2013.6567202.
- [6] J. Muangprathub, N. Boonnam, S. Kajornkasirat, N. Lekbangpong, A. Wanichsombat, and P. Nillaor, “IoT and agriculture data analysis for smart farm,” *Computers and Electronics in Agriculture*, vol. 156, pp. 467–474, Jan. 2019, doi: 10.1016/j.compag.2018.12.011.
- [7] S. R. Prathibha, A. Hongal, and M. P. Jyothi, “IOT Based Monitoring System in Smart Agriculture,” in *2017 International Conference on Recent Advances in Electronics and Communication Technology (ICRAECT)*, Mar. 2017, pp. 81–84. doi: 10.1109/ICRAECT.2017.52.
- [8] M. S. Mekala and P. Viswanathan, “A Survey: Smart agriculture IoT with cloud computing,” in *2017 International conference on Microelectronic Devices, Circuits and Systems (ICMDCS)*, Aug. 2017, pp. 1–7. doi: 10.1109/ICMDCS.2017.8211551.
- [9] A. Kapoor, S. I. Bhat, S. Shidnal, and A. Mehra, “Implementation of IoT (Internet of Things) and Image processing in smart agriculture,” 2016. doi: 10.1109/CSITSS.2016.7779434.
- [10] S. AlZu’bi, B. Hawashin, M. Mujahed, Y. Jararweh, and B. B. Gupta, “An efficient employment of internet of multimedia things in smart and future agriculture,” *Multimedia Tools and Applications*, vol. 78, no. 20, 2019, doi: 10.1007/s11042-019-7367-0.
- [11] F. Colace, M. Lombardi, F. Pascale, and D. Santaniello, “A multi-level approach for forecasting critical events in smart cities,” 2018. doi: 10.18293/DMSVIVA2018-002.