

## Dati remoti per il supporto alle strategie assicurative in agricoltura

Filippo Sarvia <sup>(a)</sup>, Enrico Borgogno-Mondino <sup>(a)</sup>

<sup>(a)</sup> DISAFA – Dipartimento di Scienze Agrarie, Forestali e Alimentari, L.go P. Braccini 2, Grugliasco, TO, Italia, 0116705528, filippo.sarvia@unito.it

La variabilità del clima è uno dei maggiori rischi per gli agricoltori. Il modello gestionale agricolo attuale è difficilmente sostenibile nel lungo periodo, i cambiamenti climatici che si sono verificati negli ultimi anni hanno portato ad una temperatura media maggiore, alla distribuzione meno omogenea delle precipitazioni e a minori accumuli delle riserve idriche. L'impatto delle calamità naturali nel settore agricolo tra il 2005 e il 2015 viene stimato intorno ai 96 miliardi di dollari in colture danneggiate o perse. Il continuo aumento di questi fenomeni naturali suggerisce che le strategie assicurative debbano adeguarsi cercando di essere all'avanguardia e dinamiche. In questo lavoro viene presentato un prototipo di servizio basato su dati telerilevati finalizzato a supportare le compagnie assicurative con l'obiettivo di definire uno strumento operativo per calibrare oggettivamente i premi assicurativi annuali, tendendo alla riduzione dei costi così da incentivarne le richieste e attrarre potenziali clienti.

La metodologia è stata applicata inizialmente alla regione Piemonte e successivamente in un'area agricola situata nella provincia di Cuneo (Piemonte - NW Italia). A questo scopo sono state utilizzate entrambe le serie temporali di immagini MODIS MOD13Q1-v6 (per investigare la regione Piemonte) e COPERNICUS Sentinel-2 livello 2A (per investigare l'area agricola nella provincia di Cuneo).

I dati MODIS (GSD = 250 m) sono stati utilizzati per monitorare l'andamento dei cambiamenti climatici in corso su scala regionale, osservando le serie storiche NDVI Maximum Value Composite (MVC) che vanno dal 2000 al 2018 risultando una serie multi-temporale di 826 immagini cadenzate a 8 giorni (46 immagini/anno); sono state analizzate le principali classi agricole nell'area (classi CORINE Land Cover Livello 3). Il comportamento fenologico medio delle classi agricole è stato individuato e in un secondo momento monitorato attraverso il valore annuale di NDVI nel periodo analizzato. Questa analisi aveva lo scopo di individuare l'andamento dell'indice NDVI nel corso del tempo e di conseguenza calibrare un premio assicurativo medio annuale per l'intera serie temporale in modo tale che all'aumentare dell'indice NDVI nel tempo diminuisse il valore del premio rispetto al primo anno della serie storica (l'anno 2000). Il premio medio annuale quindi viene calcolato sulla base dell'indice NDVI tenendo sempre come riferimento l'anno 2000. Successivamente è stato effettuato un passaggio di scala per osservare i dettagli a livello di appezzamento.

I dati Sentinel-2 (S2) ad alta risoluzione (GSD = 10 m) sono stati utilizzati in modo diverso e cioè per identificare lo sviluppo fenologico colturale in relazione all'andamento NDVI durante l'annata agraria per mappare le differenze all'interno degli appezzamenti aventi una stessa coltura negli anni 2016 e 2017. Dal momento che nel 2016 era presente soltanto il satellite Sentinel-2A il numero di immagini utilizzabili risulta essere pari a 47 mentre nel 2017 pari a 66 comprensivo delle acquisizioni S2 A e B. Dal momento che il prodotto scaricato non era processato e filtrato sono stati necessari alcuni accorgimenti per ottenere un'immagine corretta. La prima operazione eseguita è stata quella di pulire il profilo dalla presenza di outlier attraverso la fase di filtraggio. In un secondo momento le immagini sono state interpolate con un intervallo di tempo di 5 giorni, nel tentativo di ottenere un set di dati continuo nel tempo riducendo al minimo i problemi relativi alla copertura nuvolosa. Il numero totale di immagini è quindi passato da 113 a 146. Una volta ottenuto lo stack annuale di indice, si è deciso di prendere l'annata agraria come riferimento, vale a dire l'anno di San Martino (con partenza 11 novembre). Attraverso i dati S2 sono state analizzate le colture di grano, mais, prato e loietto.

I dati S2 sono stati fondamentali sia per il riconoscimento delle anomalie all'interno dello stesso appezzamento e sia per osservare la stessa coltura coltivata su appezzamenti differenti per poter monitorare la crescita della stessa in ambienti differenti. L'equazione utilizzata per il calcolo delle anomalie si basa sul rapporto tra il valore NDVI medio annuale del singolo pixel e il valore NDVI medio annuo dell'intera classe.

Attraverso i dati S2 è stato possibile individuare un range assicurativo annuale per coltura avente come base il premio ottenuto precedentemente con le immagini MODIS (sconto annuo) e tarato successivamente in relazione alle anomalie colturali riscontrate.

L'adozione congiunta di entrambi i dati utilizzati ha dimostrato di essere in grado di: a) descrivere l'evoluzione temporale media delle prestazioni delle classi di macro-colture a medio termine (dataset MODIS); b) assegnare un determinato livello di rischio assicurativo a scala di singolo appezzamento sulla base delle prestazioni agronomiche delle colture (dataset S2). L'uso di questa tecnica ha quindi lo scopo di fornire uno strumento applicabile allo studio di vaste aree, consentendo al gestore dell'assicurazione o a qualsiasi legislatore di identificare le anomalie in campo, offrendo così un controllo o un servizio efficiente, economicamente competitivo e immediato. È da ricordare che l'utilizzo di questa tecnica non può e non deve prescindere da un accurato controllo di campo, da una precisa registrazione degli eventi cruciali e delle operazioni colturali, ma deve essere affiancato a queste per rendere la gestione, il monitoraggio e la coordinazione delle dinamiche agricole più semplici, sbrigative ma soprattutto efficaci.