



UNIVERSITÀ DEGLI STUDI DI MILANO

DIPARTIMENTO DI SCIENZE AGRARIE E AMBIENTALI
PRODUZIONE, TERRITORIO, AGROENERGIA



Marco Acutis - Università degli Studi di Milano - DiSAA.
Fertirrigazione sotterranea del mais seminato su sodo

26 febbraio 2015

Irrigazione a goccia: alcune premesse

Storicamente l'irrigazione a goccia è stato il sistema irriguo migliore in areali caratterizzati da scarsa disponibilità di risorse idriche.

Negli ultimi anni tale sistema si sta sempre più diffondendo anche in areali ad alta disponibilità.

La convinzione ormai consolidata che la risorsa acqua non è inesauribile sta producendo un radicale cambiamento nella gestione delle risorse a disposizione con misure di razionalizzazione e maggior efficienza.

Al contempo le normative relative all'inquinamento delle falde acquifere da nitrati di origine zootecnica impongono la necessità di una corretta gestione irrigua a livello aziendale in termini di sostenibilità tecnica, ambientale ed economica.



Irrigazione a goccia

Consiste nella somministrazione di acqua a bassa pressione in gocce da erogatori o fori praticati su tubi di plastica o polietilene in prossimità delle radici e con frequenze e volumi coerenti con lo stadio di sviluppo della coltura.

È il metodo irriguo che attualmente consente i più alti livelli di sostenibilità in termini agronomici, ambientali, produttivi ed economici; tanto più considerando la possibilità di utilizzo dell'impianto per la fertirrigazione.



Irrigazione a goccia: vantaggi

- massima efficienza irrigua(0.85, 0.90) in quanto si riducono al minimo le perdite per evaporazione;
- volumi di adacquamento decisamente inferiori rispetto ad altri metodi irrigui;
- uniformità di distribuzione con conseguente uniformità colturale;
- sistema automatizzabile;
- dosaggio gestibile in tempi e volumi;
- fertirrigazione;
- aumento delle rese areiche;
- risparmi energetici per i minori livelli di pressione di esercizio rispetto a metodi per aspersione;
- riduzione dei costi di manodopera.



Irrigazione a goccia: aspetti critici

- minore praticabilità del campo;
- manutenzione e smaltimento annuale delle manichette;
- danni alle manichette (macchine, radiazione, animali);
- concentrazione sali al margine della zona umida.



Irrigazione a goccia: subirrigazione

La subirrigazione è la tecnica irrigua che oggi consente di esaltare al massimo i vantaggi propri dell'irrigazione a goccia, riducendo al contempo buona parte degli aspetti critici.

Consiste nell'irrigazione a goccia con ala gocciolante interrata; in origine tale tecnica è nata principalmente per consentire la transitabilità in campo ed impedire i danni provocati alle manichette da agenti esterni (animali, radiazioni, macchine ecc.).

La profondità di installazione delle ali gocciolanti rappresenta una scelta determinante per l'efficienza dell'impianto.



Irrigazione a goccia: profondità di installazione

La scelta della profondità ottimale dipende da :

Tipo di terreno: una tessitura sabbiosa non consentirà una particolare risalita capillare quindi si tenderà a ridurre la profondità di installazione; inversamente in un suolo franco argilloso;

Sistema colturale: nel caso di rotazioni programmate la profondità ottimale dovrà rendere la fornitura di acqua adatta alle diverse profondità degli apparati radicali;

Tecniche di lavorazione: dovranno essere adottate lavorazioni superficiali ovvero utilizzare tecniche di minima lavorazione o semina su sodo.



Subirrigazione: prove sperimentali

La campagna sperimentale è stata promossa dalla UNDERDRIP S.r.l. con sede a Malagnino (CR) il cui “core business” è rappresentato dallo sviluppo, commercializzazione e installazione di nuove tecnologie per impianti di subirrigazione di colture seminate.

Finalità delle prove:

valutare gli aspetti agronomici, ambientali, impiantistici ed economici di un sistema di subirrigazione in sod seeding con fertirrigazione a base di solfato ammonico ottenuto da strippaggio confrontato con un sistema di agricoltura convenzionale (con aratura) con irrigazione a scorrimento per la coltura di mais da granella.



Subirrigazione: localizzazione dei campi

I due campi sperimentali, di circa 5 ha

il primo appezzamento (1) è dotato di impianto di subirrigazione manchette a 70 cm e viene coltivato a sodo;

il secondo (2) subisce le lavorazioni tradizionali e viene irrigato a scorrimento.

In entrambi sono indicati i punti di prelievo campioni.

Alto campo con manichette a 120 cm



Subirrigazione: caratteristiche dell'impianto

Le manichette sono interrate a 47 cm di profondità con un interfila di 70 cm. e sono posizionate parallelamente alla lunghezza del campo (360 m. circa).

Il punto di adacquamento è situato sul lato strada.



Subirrigazione: Caratteristiche dell'impianto

Lo schema d'impianto prevede dei collettori a cui sono allacciate le singole manichette.

Le manichette sono dotate di una feritoia di erogazione ogni 30 cm.; si rigonfiano durante l'erogazione dell'acqua e si appiattiscono a riposo consentendo la chiusura delle feritoie stesse; ciò impedisce l'intrusione dei peli degli apparati radicali delle colture e conseguenti rischi di occlusione.



Schema impiantistico



Subirrigazione: Semina e lavorazioni

Entrambi gli appezzamenti sono stati coltivati a MAIS da GRANELLA (Pioneer 1758 classe 700).

Campo subirrigato

Prima semina il 17/4 con concimazione in presemina (85 kg N ha^{-1})

Risemina per andamento meteo avverso l'11/5 con un investimento di 9.5 piante a m^2 con concimazione in presemina (concime ternario 15/11/32, 36 kg N ha^{-1})

Campo "convenzionale"

Semina l'8 maggio con un investimento di 7.5 piante a m^2 con concimazione in presemina di un concime ternario (27/9/18, $167.4 \text{ kg N ha}^{-1}$) e in sarchiatura con urea (142 kg N ha^{-1})



Subirrigazione: Fertirrigazione

Sono stati effettuati 12 interventi di fertirrigazione nel periodo tra il 15/6 e l'8/8 per un totale di 1460 m³/ha.

La fertirrigazione è stata effettuata con solfato ammonico per un totale di 105 Kg N ha⁻¹)



Subirrigazione: Attività sperimentale

valutazione dell'andamento dell'umidità del suolo:

prima della semina sono stati installati sensori TDR nei 4 punti sperimentali con 4 sonde a 25/50/75/100 cm. di profondità con prelievo dei dati decadale;

inoltre sono stati posizionati nell'interfila 4 tensiometri per ogni punto sperimentale a quattro diverse profondità per la rilevazione in continuo del potenziale di ritenzione idrico.



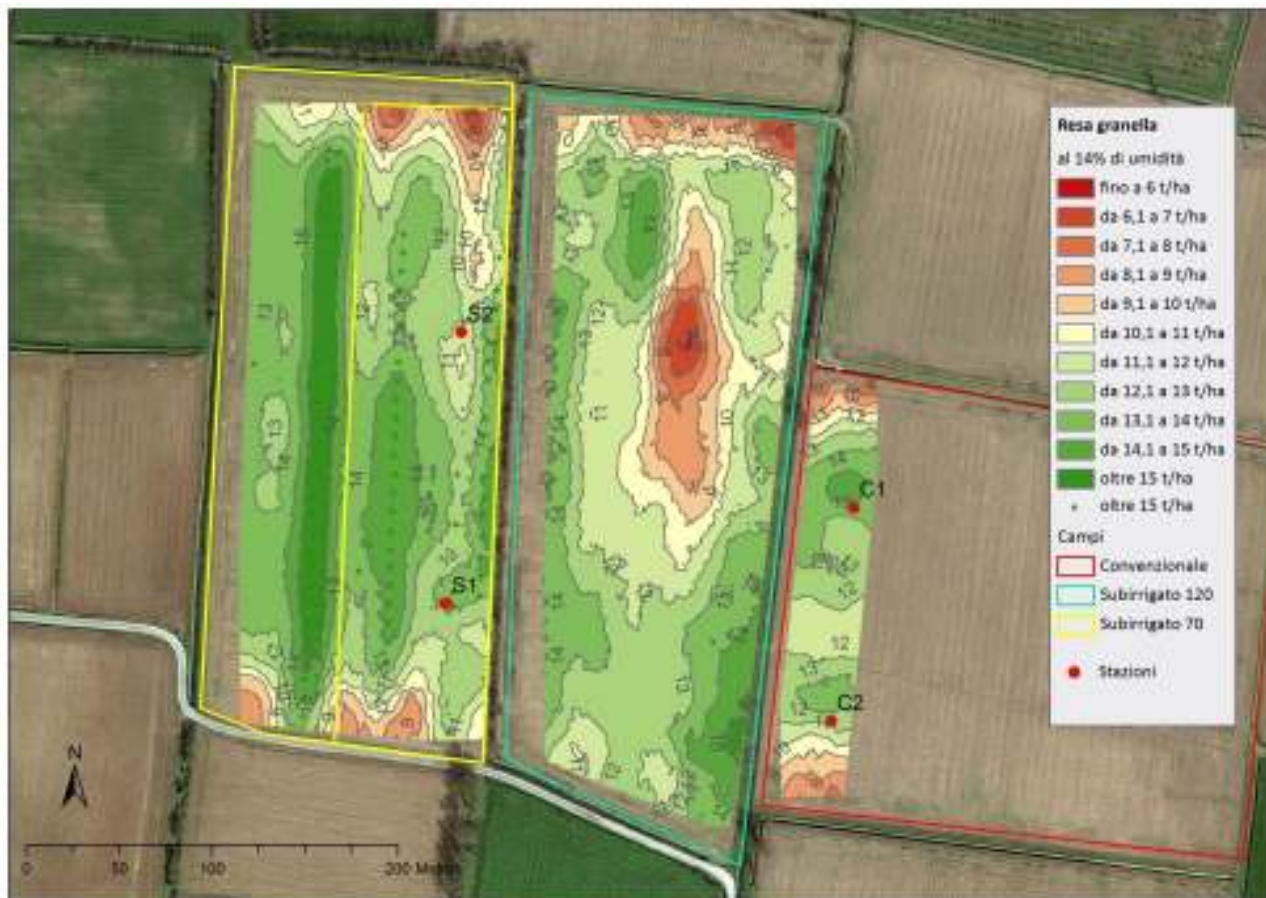
Tensiometri



Sonde TDRc



Subirrigazione: Attività sperimentale



Le produzioni (14% umidità) sono state: **coltivazione su sodo:** 12,8 t ha⁻¹ manichette a 70 cm

11,8 t ha⁻¹ manichette a 120

coltivazione convenzionale 10,1 t ha⁻¹

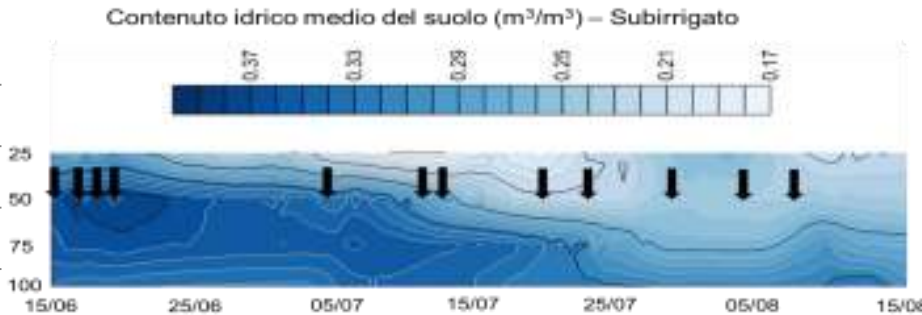
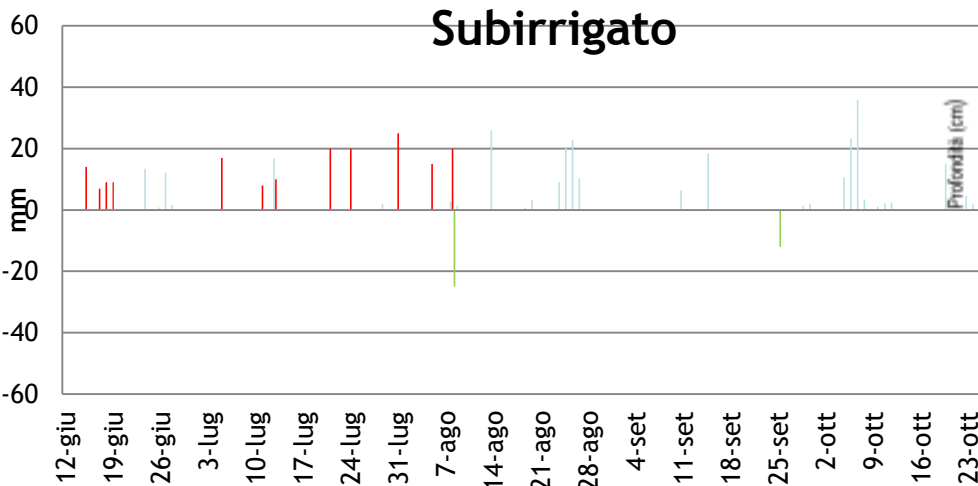
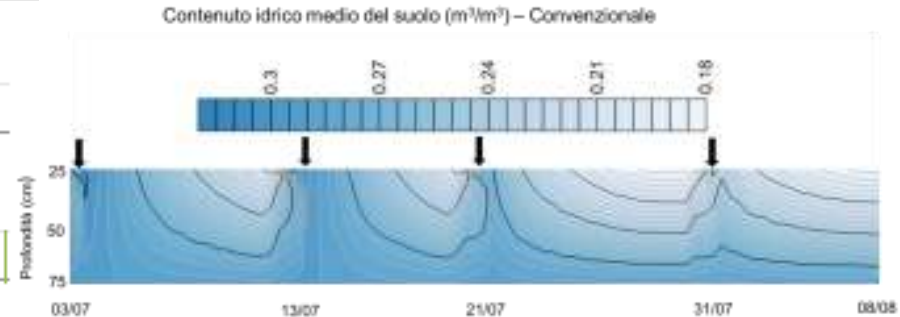
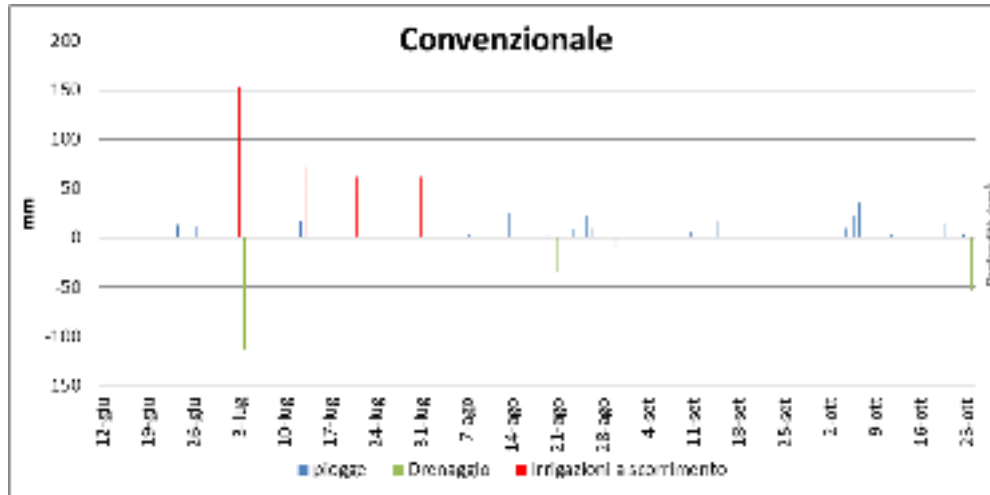


Subirrigazione: Attività sperimentale

ANALISI MICOTOSSINE	Valori da analisi	Limiti normativi zootecnico	Rif.
CONVENZIONALE	µg/kg	µg/kg	
Fumonisin B1 + Fumonisin B2 sum	27'110	60'000	(2)
Deossinivalenolo (DON)	5'170	12'000	(2)
Zearalenone	654	3'000	(2)
Aflatossina B1	0,058	20	(1)
Aflatossina B2	< LQ		
Aflatossina G1	< LQ		
Aflatossina G2	< LQ		
SUBIRRIGATO			
Fumonisin B1 + Fumonisin B2 sum	14'630	60'000	(2)
Deossinivalenolo (DON)	3'790	12'000	(2)
Zearalenone	355	3'000	(2)
Aflatossina B1	0,063	20	(1)
Aflatossina B2	< LQ		
Aflatossina G1	< LQ		
Aflatossina G2	< LQ		
(1) Regolamento 574/2011 della CE del 16/6/2011			
(2) Raccomandazione CE del 17/8/2006 allegato			



Subirrigazione: Attività sperimentale

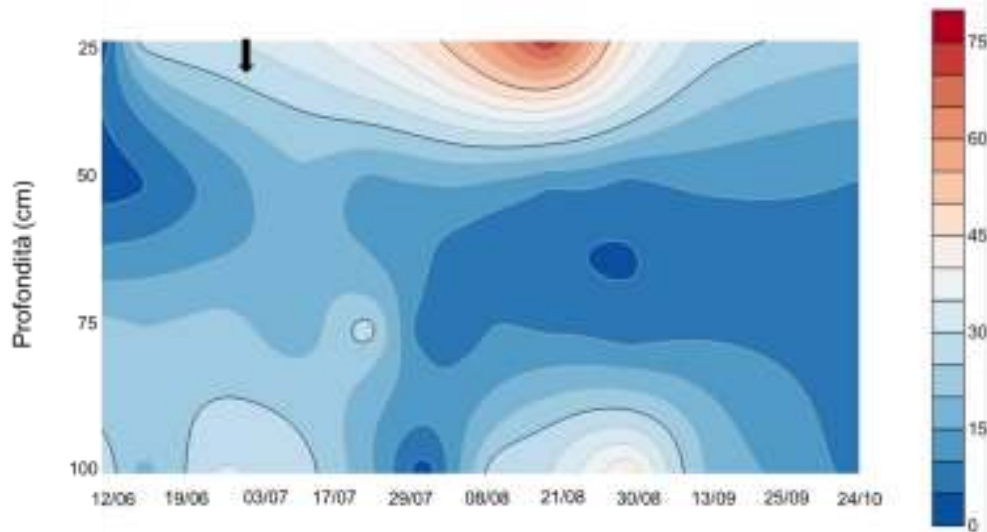


Convenzionale: drenaggio di 215 mm, di molto superiore a quello verificatosi con la subirrigazione (37 mm).

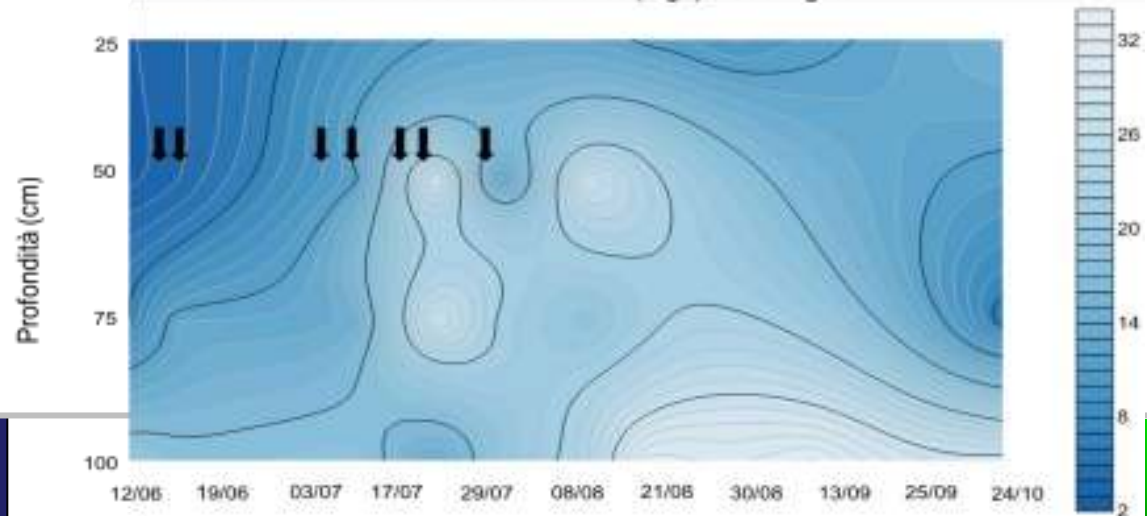


Subirrigazione: Attività sperimentale

Concentrazione media di azoto nitrico (mg/l) – Convenzionale



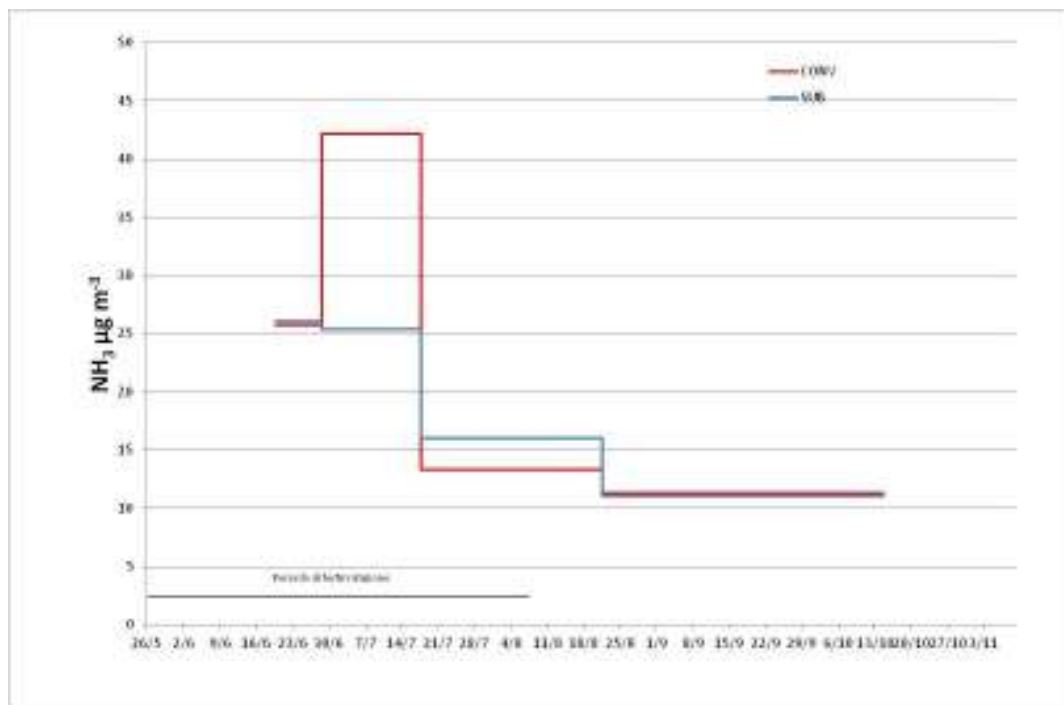
Concentrazione media di azoto nitrico (mg/l) – Subirrigato



Subirrigazione: Attività sperimentale

valutazione degli impatti ambientali della produzione

determinazione dell'emissioni di ammoniaca: sono state installate due 2 torri di rilevazione (una per ogni campo) con 3 trappole passive sostituite 3 volte durante il ciclo colturale; è evidente la punta di concentrazione nel campo convenzionale dovuto alla distribuzione di urea in copertura.



Subirrigazione: Conclusioni

	u.d.m.	SUBIRRIGATO	CONVENZIONALE
Data semina		11-mag	18-mag
Unità di azoto distribuite	kg/ha	235	310
Volume di acqua distribuito	m ³ /ha	1699	3532
Resa granella (14.5%)	t/ha	12,8	11,8
Unità di azoto asportate	kg/ha	211	208
Volume di acqua drenato	m ³ /ha	370	2150
Azoto lisciviato	kg/ha	9	73
Erosione del suolo	kg/ha	0	750
Emissioni di CO ₂	kg/ha	242	412



Subirrigazione: Conclusioni

Grazie dell'attenzione!

prof. Marco Acutis, dott. Lodovico Alfieri, dott.
Andrea Giussani, dott. Mattia Fumagalli, dott
Marcello Chiodini, dott. Mattia Sanna
marco.acutis@unimi.it - 3488401237

Dip. Scienze Agrarie e Ambientali
Università degli Studi di Milano

