

STUDIO PD s.r.l. - società di ingegneria

C.so Viganò 5 - 15011 Acqui Terme (AL) - P.I.: 01377640063

Contatti:
Tel.: 0144/323777
Fax: 0144/324557
email: info@studio-pd.it

PROGETTAZIONE E CONSULENZA

Ingegneria

Architettura

Energia e Servizi

Regione Piemonte

Provincia di Cuneo

CONSORZIO D'IRRIGAZIONE BEALERA MAESTRA - DESTRA STURA
con sede in Via Roma, 101 - Bene Vagienna (CN)

PSRN 2014-2020 - TIPOLOGIA DI OPERAZIONE 4.3.1
INVESTIMENTI IN INFRASTRUTTURE IRRIGUE

**PROGETTO
ESECUTIVO**

1° LOTTO FUNZIONALE DELLE OPERE DI RAZIONALIZZAZIONE,
RIORGANIZZAZIONE E RISTRUTTURAZIONE DEGLI IMPIANTI
IRRIGUI - COMPENSORI DI CASTELLETTO STURA E MONTANERA

OGGETTO

RELAZIONE AGRONOMICA E SUI METODI DI IRRIGAZIONE

I TECNICI:



**ELABORATO:
02.05**

**DATA 1° LOTTO:
giugno 2017**

SOMMARIO

Scopo del lavoro	3
A) RELAZIONE AGRONOMICA	4
A1.INTRODUZIONE	4
A1.1 CARATTERI GENERALI DELL'AGRICOLTURA PIEMONTESE	4
A1.1.1 Incidenza del settore agricolo sull'economia regionale	4
A1.1.2 Incidenza del settore agricolo sull'occupazione	4
A1.1.3 Considerazioni	5
A1.1.4 Dati relativi alla superficie agricola utilizzata	5
A1.1.5 Cerealicoltura	6
A1.1.6 Zootecnia	6
A1.2 PROVINCIA DI CUNEO	7
A1.2.1 Importanza economica occupazionale dell'agricoltura	7
A1.2.2 Produzioni agricole principali	7
A1.2.2 Settore lattiero caseario	9
A1.2.3 Settore carne	9
A1.3 CONSORZIO BEALERA MAESTRA	11
A1.3.1 Caratteristiche pedologiche	12
A1.3.2 Caratteristiche climatiche	12
A1.3.3 Sistema di irrigazione	14
A1.3.4 Influenza del consumo idrico sulla dinamica delle colture	15
A1.3.5 Ripartizione zootecnica e colturale	16
A2. MATERIALI E METODI	21
A3. BILANCIO AZIENDE	21
A3.1 Criteri utilizzati per la redazione del bilancio	21
A3.2 AREALE DI MONTE	23

A3.2.1 Introduzione	23
A3.2.2 Bilancio azienda ordinaria.....	23
A3.3 AREALE INTERMEDIO	24
A3.3.1 Introduzione	24
A3.3.2 Bilancio azienda ordinaria.....	25
A3.4 AREALE DI VALLE	26
A3.4.1 Introduzione	26
A3.4.2 Bilancio azienda ordinaria zootecnica.....	27
A4. CONCLUSIONI	29
A4.1 Analisi dei bilanci aziendali	29
A4.2 Analisi dei benefici del progetto.....	32
A4.2.1 Benefici relativi alla coltura del mais.....	32
A4.2.2 Benefici relativi al sfruttamento del prato.....	32
A4.2.3 Benefici di carattere generale	33
B) RELAZIONE SUI METODI DI IRRIGAZIONE	36
B1. INTRODUZIONE	36
B2. IRRIGAZIONE ASCORRIMENTO	38
B3. IRRIGAZIONE AD ASPERSIONE	45
B4. MICROIRRIGAZIONE	57

Scopo del lavoro

Scopo della seguente relazione è quello di descrivere l'area interessata dalle opere in progetto sotto l'aspetto agronomico e dei metodi di irrigazione attuali ed a progetto realizzato.

Verranno valutate le aziende presenti sul territorio dal punto di vista strutturale e dell'indirizzo produttivo, allo scopo di redigere un bilancio aziendale; tale prospetto economico verrà utilizzato per evidenziare in particolare i costi sostenuti per l'approvvigionamento e l'utilizzo delle acque di irrigazione e l'incidenza dell'attuale gestione delle risorse idriche sulle produzioni aziendali. Verranno poi valutati i benefici del progetto in termini di recupero delle produzioni, miglioramento qualitativo ed efficienza produttiva.

Inoltre saranno descritti i metodi di adacquamento attualmente praticati e quelli previsti a progetto realizzato, illustrando i benefici attesi.

A) RELAZIONE AGRONOMICA

A1.INTRODUZIONE

A1.1 CARATTERI GENERALI DELL'AGRICOLTURA PIEMONTESE

Il settore agricolo regionale interessa vari ambiti; i più rappresentativi dal punto di vista del valore delle produzioni sono :

- La cerealicoltura
- La zootecnia
- La viticoltura
- La frutticoltura
- La forestazione

A1.1.1 Incidenza del settore agricolo sull'economia regionale

Il comparto agricolo conta circa 70000 aziende. Il valore della produzione agricola incide per circa il 2,5% sul valore del PIL regionale. Da rimarcare è il fatto che il settore della produzione è strettamente connesso con quello della trasformazione. Per questo si deve considerare il sistema agroalimentare nel suo insieme, per dare la giusta dimensione al settore. Considerando anche l'industria di trasformazione si arriva ad un'incidenza sul PIL regionale pari al 5,3% (fonte www.regione.piemonte.it).

A1.1.2 Incidenza del settore agricolo sull'occupazione

Il settore primario impiega il 3,8% della forza lavoro regionale, pari a 66000 unità. I lavoratori impiegati in agricoltura sono per lo più maschi (70% circa). La maggior parte dei lavoratori impiegati in agricoltura svolge attività autonoma (77%). La distribuzione secondo fasce di età è la seguente: 22% tra i 15 e i 34 anni, 53% tra i 35 e i 54 anni, 25% oltre i 55

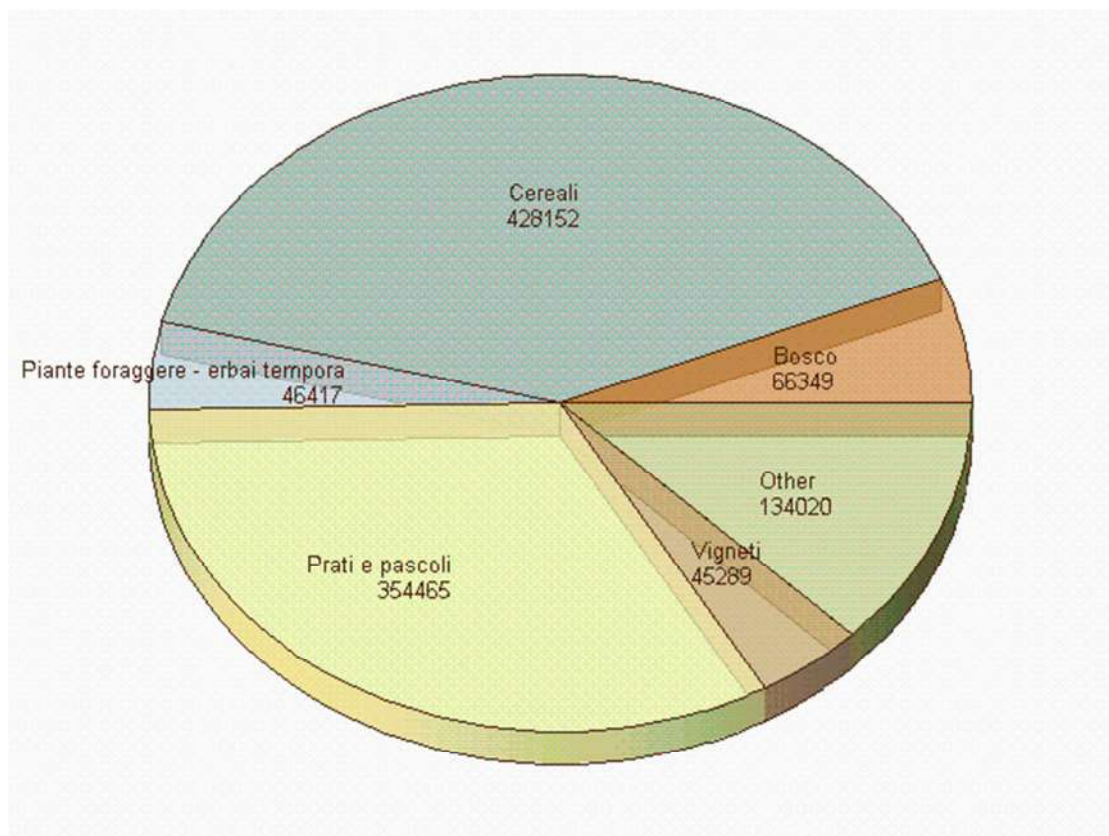
anni. I lavoratori impegnati in agricoltura sono in possesso per il 47% di un titolo di studio di licenza di scuola media inferiore (fonte www.regione.piemonte.it).

A1.1.3 Considerazioni

L'apparente ridotta incidenza economica dell'agricoltura a livello regionale è compensata dall'insieme delle esternalità positive prodotte dall'attività agricola, che hanno un impatto molto forte sul settore terziario, in particolare sul turismo e sul commercio. Gran parte del territorio piemontese ha un basso tasso di urbanizzazione, pertanto l'importanza del settore agricolo va considerata soprattutto dal punto di vista della dimensione delle superfici coinvolte nella produzione. Il presidio del territorio da parte degli operatori agricoli appare la giusta chiave di lettura per valutare l'importanza del settore.

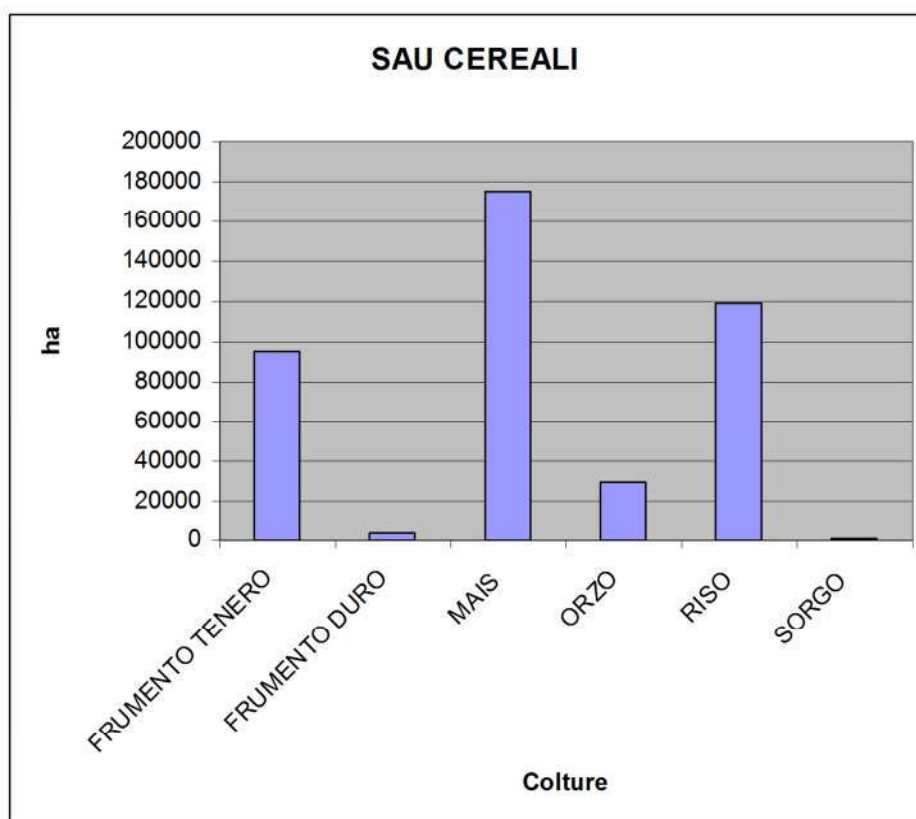
A1.1.4 Dati relativi alla superficie agricola utilizzata

Come si evince dal grafico sotto riportato le culture più diffuse sono i cereali, le colture foraggere, i prati – pascoli ed i vigneti (dati espressi in ha):



A1.1.5 Cerealicoltura

La cerealicoltura riveste una grande importanza a livello regionale, in quanto occupa una superficie elevata e inoltre le produzioni, soprattutto in alcune aree, sono destinate all'alimentazione animale:



(fonte. www.sistemapiemonte.it)

A1.1.6 Zootecnia

La consistenza zootecnica al 1 dicembre 2007 delle varie categorie, di capi bovini in particolare, era la seguente:

CATEGORIA	NUMERO CAPI
Bovini con meno di un anno	252000
Bovini da un anno a meno di due anni	217000
Bovini di due anni e più (di cui vacche da latte)	358140 (176356)

(fonte. www.sistemapiemonte.it)

A1.2 PROVINCIA DI CUNEO

A1.2.1 Importanza economica occupazionale dell'agricoltura

Gli addetti al settore agricolo della provincia di Cuneo sono 33000 unità, pari quindi al 50% della forza lavoro piemontese impiegata in agricoltura (fonte www.regione.piemonte.it). Questo primo dato rende l'idea dell'importanza fondamentale che riveste l'agricoltura cuneese a livello regionale.

A1.2.2 Produzioni agricole principali

Nel corso dell'ultimo anno si è evidenziato un aumento consistente della superficie destinata ai cereali autunno-vernini (frumento ed orzo) a scapito delle colture primaverili-estive (mais, soia, girasole). Tale incremento è stato favorito dall'impennata dei prezzi che hanno raggiunto livelli alti oltre ogni previsione, dalle ottime condizioni durante la semina e dalle problematiche riscontrate per la coltura del mais a seguito della carenza idrica che ha interessato l'intero territorio provinciale nel corso del 2006.

	ANNO 2007			ANNO 2006			VAR 2006/2007		
	Ettari	Produzione q.li	Resa	Ettari	Produzione q.li	Resa	Ettari	Produzione	Resa
Frumento tenero	24.900	1.147.000	46,1	21.000	1.050.000	50,0	+18,6%	+9,3%	-7,8%
Segale	120	4.450	37,1	106	3.500	33,0	+13,2%	+27,1%	+12,4%
Orzo	8.700	417.600	48,0	8.050	402.000	49,9	+8,1%	+3,9%	-3,8%
Avena	247	6.170	25,0	400	10.000	25,0	-38,3%	-38,3%	=
Mais granella	48.800	3.870.000	79,3	50.500	3.800.000	75,2	-3,4%	+1,8%	+5,5%
Riso	222	14.400	64,9	199	12.560	63,1	+11,6%	+14,64%	+2,8%
Sorgo	235	15.500	68,9	175	11.400	65,1	+34,2%	+40,0%	+5,8%
Altri cereali	544	20.000	36,7	310	11.800	38,1	+75,5%	+69,4%	-3,7%
TOTALE	83.768	5.495.120		80.740	5.301.260		+3,8%	+3,7%	

(fonte Provincia di Cuneo – Settore Agricoltura – Ufficio Statistiche)

Le colture arboree investono la seguente superficie:

	ANNO 2007				ANNO 2006				VAR 2006/2007			
	Sup. totale	Sup. produtt.	Prod. q.li	Resa	Sup. totale	Sup. produtt.	Prod. q.li	Resa	Sup. totale	Sup. produtt.	Prod. q.li	Resa
Melo	3.937	3.437	1.117.000	320	3.727	3.377	1.175.200	348,0	+5,63%	+1,78%	-4,95%	-8,05%
Pero	754	735	150.000	204	802	775	147.250	190	-6,0%	-5,2%	+1,9%	+7,4%
Albicocca	740	708	70.000	125	738	708	114.000	161	+0,27%	+0,00%	-38,60%	-22,36%
Ciliegio	90	83	8.300	100	86	80	7.200	90	+4,65%	+3,75%	+15,28%	+11,11%
Pesco	1.920	1.869	427.100	228,5	2.000	1.959	442.000	225,6	-4,00%	-4,59%	-3,37%	+1,28%
Nettarine	3.040	2.687	750.000	286,5	3.160	2.787	753.000	270,2	-3,80%	-3,58%	-0,03	+6,03%
Susino	774	701	115.000	164	629	596	95.000	159,4	+23,05%	+17,62%	+21,05%	+2,89%
Nocciole	9.054	7.884	102.650	13,02	7.827	6.824	110.000	16,12	+15,6%	+15,53%	-6,68%	-19,2%
Actinidia (kiwi)	4.336	4.037	950.000	235,3	3.957	3.808	925.000	242,9	+9,58%	+6,01%	+2,70%	-3,13%
Uva da tavola	28	28	2.400	85,7	28	28	2.750	98,2	=	=	-12,7%	-12,7%
Uva da vino	16.760	16.260	1.200.000	73,8	16.890	16.390	1.427.000	87,07	-0,01%	-0,01%	-15,9%	-15,2%
TOTALE	41.433	38.429	4.892.450		39.844	37.332	4.946.300		+3,99%	+2,94%	-1,09%	

(fonte Provincia di Cuneo – Settore Agricoltura – Ufficio Statistiche)

Il comparto dell'allevamento è sviluppato in tutti i settori, in particolare in quello bovino (da carne e da latte) e in quello suino:

	ANNO 2007	ANNO 2006	VAR 2006/2007
	Numero capi	Numero capi	%
BOVINI	454.000	443.000	+2,5%
• Di età inferiore a 1 anno	167.000	135.000	+23,7%
• Da 1 a 2 anni di cui:	104.000	119.000	-12,6%
❖ maschi	56.000	59.000	-5,1%
❖ femmine	48.000	60.000	-20,0%
• Oltre 2 anni	183.000	189.000	-3,2%
Riproduttori di cui:	170.100	172.500	-1,4%
❖ Vacche da latte	90.000	91.000	-1,1%
❖ Altre vacche	77.200	78.700	-1,9%
❖ Tori	2.800	2.800	=
Altri bovini	13.000	16.500	-21,2%
OVINI	31.200	31.000	+0,6%
• Pecore	24.900	25.000	-0,4%
• Agnelli	4.800	4.500	+6,7%
• Altri ovini	1.500	1.500	=
CAPRINI	16.300	13.100	+24,4%
• Capre	13.300	10.500	+26,7%
• Capretti	2.400	2.000	+20,0%
• Altri caprini	600	600	=
EQUINI	4.600	4.490	2,4%
• Cavalli	4.250	4.200	+1,2%
• Asini	250	210	+19,0%
• Altri suini	100	80	+25,0%
SUINI	864.000	873.100	-1,0%
• Scrofe	56.000	72.100	-22,3%
• Verri	800	1.000	-20,0%
• Altri suini	807.200	800.000	+0,9%
BUFALINI	773	700	+10,4%
• Vitelli bufalini	233	200	+16,5%
• Bufale	410	370	+10,8%
• Altri bufalini	130	130	=
STRUZZI	700	700	=
AVICOLI	10.005.000	9.967.940	+0,37%
• Polli	7.850.000	7.820.000	+0,38%
• Galline	1.550.000	1.558.650	-0,55%
• Tacchini	55.000	54.990	+0,02%
• Altri volatili	550.000	534.300	+2,94
CONIGLI	1.700.000	1.680.710	+1,15%

(fonte

Provincia di Cuneo – Settore Agricoltura – Ufficio Statistiche)

A1.2.2 Settore lattiero caseario

Il settore nel 2007 è stato caratterizzato dal forte aumento dei prezzi dei diversi prodotti lattiero-caseari compresi tra il 15-20%: il prezzo “ufficiale” del latte alla stalla nell’ultimo trimestre 2007 è cresciuto del 18% rispetto al corrispondente periodo del 2006, il prezzo del latte “spot”, ovvero il latte in cisterna di provenienza nazionale o straniera venduto al miglior offerente tra le imprese trasformatrici, si è avvicinato a settembre ed ottobre al 40% di incremento sull’anno precedente, superando per breve tempo i 50 €/100 litri.

L’incremento dei prezzi della materia prima è determinato dal mercato internazionale, e si riflette di conseguenza su quello interno. In particolare, la crescita delle quotazioni di prodotti base come il burro e il latte scremato in polvere sul mercato internazionale, hanno aumentato la convenienza per le latterie d’oltralpe a trasformare direttamente una maggior quantità di latte anziché avviarla al tradizionale redditizio mercato italiano. Ne è derivato un deficit di latte che ha provocato seri problemi alle aziende di trasformazione italiane che, alla ricerca di maggior convenienza o anche semplicemente di maggior libertà negli approvvigionamenti, avevano negli ultimi anni notevolmente incrementato la frazione di materia prima proveniente dall’estero.

L’incremento dei prezzi della materia prima ha avuto riflessi immediati sulle quotazioni dei prodotti trasformati, aumentati in media del 15% tra il febbraio 2007 ed il febbraio 2008 .

A1.2.3 Settore carne

Dopo l’illusione creatasi negli allevatori di bovini da carne di un generale consolidamento del settore sulla base delle crescenti quotazioni di mercato realizzate nel corso del 2006 ed i primi mesi del 2007, è sopraggiunta l’incredulità di fronte ai progressivi cali di prezzo che hanno caratterizzato la rimanente parte del 2007. Ancora una volta si è generata una pesante crisi di mercato che sta mettendo in serio pericolo la situazione finanziaria e la continuazione dell’attività di numerosi allevamenti. Se nel 2006 le quotazioni sono state sostenute dalla scarsa produzione nazionale e dalla sostituzione delle carni avicole con quelle bovine a seguito del pericolo dell’influenza aviaria, il 2007, con il superamento di questa crisi, ha visto nuovamente lo spostamento del consumo

verso i prodotti a basso prezzo, avicoli in testa, generando una diminuzione dei consumi di carne bovina di oltre il 4%. Più sofferente il mercato dei bovini di razza francese allevati ed ingrassati in Piemonte che, oltre ad essere stato penalizzato negli ultimi mesi dalle restrizioni alle importazioni a causa della lingua blu, hanno visto decrescere in maniera consistente i listini. Ad eccezione dell'aumento delle quotazioni medie dei vitelli per la produzione di carne bianca, sempre più richiesta, aumentati del 7,7%, tutti gli altri listini sono diminuiti in modo più o meno consistente a seconda della tipologia e della razza. Ed in particolare la razza francese più utilizzata per il ristallo, cioè i vitelloni di razza Charollaise, è quella a subire i maggiori ridimensionamenti di prezzo (-8,1%) e di margine lordo di guadagno. Questo parametro, ovvero la differenza tra il prezzo di vendita e il prezzo di acquisto degli animali, si è ridotto dagli oltre 520-530 euro/capo del 2006 agli attuali 350 €/capo con un crollo di oltre il 30% ed una perdita compresa tra i 170 e i 180 €/capo. A complicare la situazione si è certamente aggiunto l'aumento dei costi di produzione, in particolare quelli di alimentazione che, sulla spinta dei rialzi delle quotazioni dei cereali (+65% per il frumento tenero, +60% per l'orzo e +40% per il mais), sono aumentati di oltre il 30% rispetto al 2006.

Situazione nel complesso stazionaria per quanto riguarda il mercato all'origine dei bovini di razza piemontese la cui carne è sempre più richiesta ed apprezzata dal mercato. Nel confronto tra il prezzo medio del 2007 rispetto al 2006 aumentano le quotazioni del 5% per le manze da macello, del 2,2% per i vitelloni e i manzi piemontesi della coscia, del 1,4% per i vitelli e vitelle, mentre diminuiscono i listini delle vacche da macello del 3,6%.

A1.3 CONSORZIO BEALERA MAESTRA

La zona oggetto di intervento si estende per circa 11.000 ettari alla destra del torrente Stura interessando nove comuni della provincia di Cuneo che così si dislocano da monte a valle:

- Comune di Castelletto Stura ad un'altitudine media di ca 440 m slm
- Comune di Montanera ad un'altitudine media di ca 401 m slm
- Comune di Morozzo ad un'altitudine media di ca 438 m slm
- Comune di Sant'Albano ad un'altitudine media di ca 364 m slm
- Comune di Trinità ad un'altitudine media di ca 386 m slm
- Comune di Bene Vagienna ad un'altitudine media di ca 334 m slm
- Comune di Lequio Tanaro ad un'altitudine media di ca 273 m slm
- Comune di Narzole ad un'altitudine media di ca 339 m slm
- Comune di Cherasco ad un'altitudine media di ca 307 m slm

I comuni di Narzole e Cherasco fanno parte dello stesso consorzio di primo grado che prende il nome di Sarmassa.

Le superfici consorziali irrigabili sono espresse, divise per consorzio, nella successiva tabella:

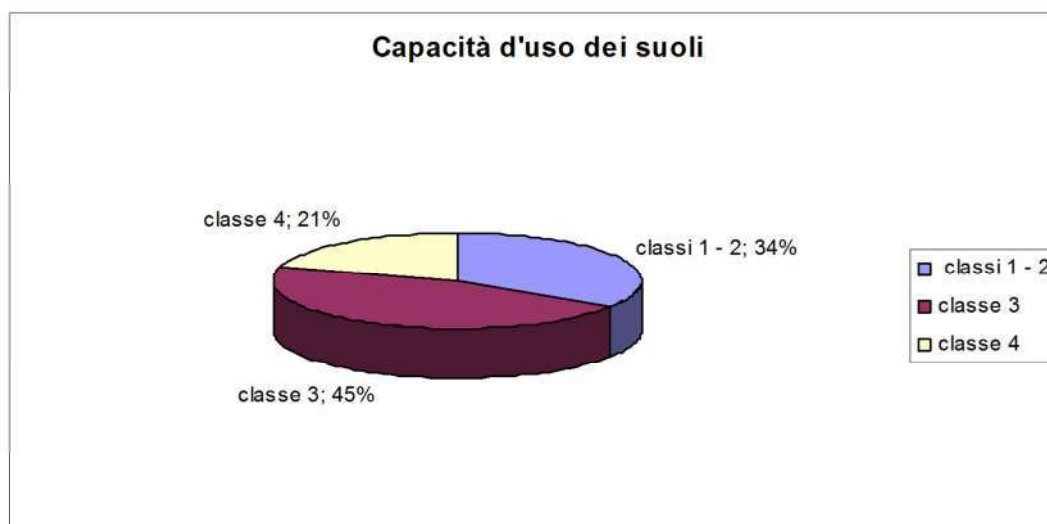
	SUPERFICIE IRRIGABILE (ha)
CASTELLETTO	851
MONTANERA	753
MOROZZO	817
S.ALBANO	1841
TRINITA'	1359
BENE VAGIENNA	1910
LEQUIO TANARO	312

SARMASSA	2737
TENIMENTARI	245
CANALE LAVATORE	43
BOCCHETTI BEALERA MAESTRA	144
BOCCHETTI CANALE NUOVO	43
BOCCHETTI SARMASSA	441

A1.3.1 Caratteristiche pedologiche

Il 45% della superficie in esame appartiene alla III classe (in riferimento alle carte di capacità d'uso del suolo) ciò indica suoli idonei alle colture agrarie, erbacee ed arboree e al pascolo, mediamente fertili con tessitura franco sabbiosa cui però vanno dedicate pratiche colturali accurate.

Alla I e II classe appartiene il 34% dei suoli presi in esame. In particolare nella pianura di Narzole e Cherasco con suoli franco-argillosi, molto fertili e privi di limitazioni. La restante parte (21% dei suoli) appartiene alla IV classe.



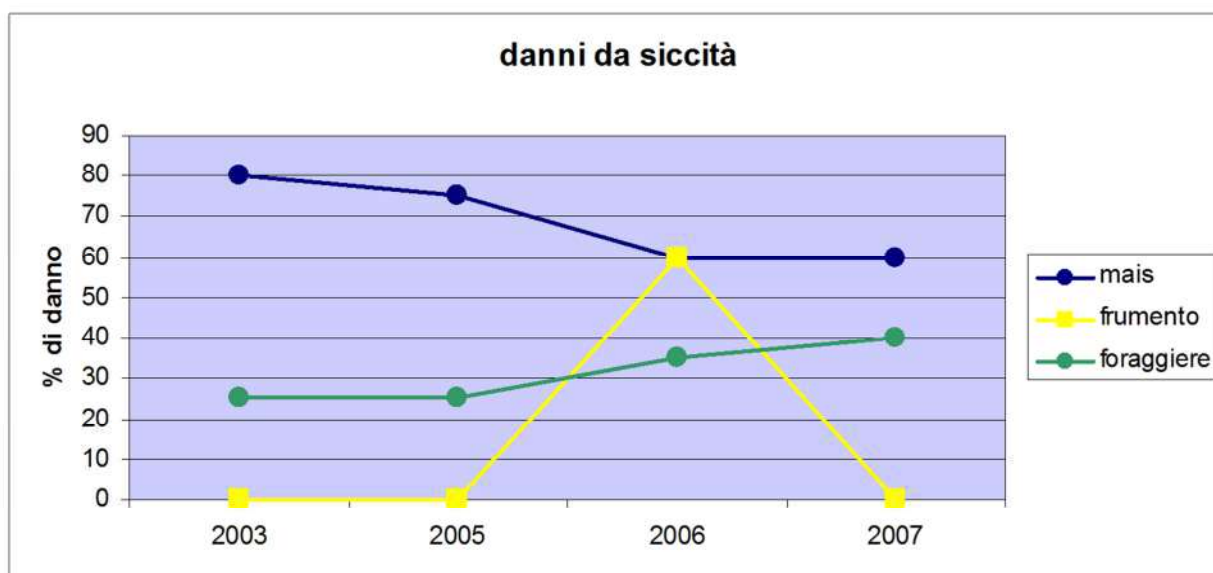
A1.3.2 Caratteristiche climatiche

L'area oggetto dello studio è caratterizzata da un clima di tipo temperato sub-continentale in particolare con temperature medie annue di 11.5 °C (con un picco di 21.4 °C nel mese di luglio e una temperatura minima di 1.2°C nel mese di gennaio) con una piovosità media annua di 994.6 mm.

La distribuzione annuale delle precipitazioni presenta un minimo assoluto in estate nel mese di luglio con conseguenti gravi danni economici dovuti alla perdita di produzione o di interi raccolti.

Questo dato è avvalorato dalle domande di segnalazione danni da avversità atmosferiche secondo la Legge n° 195 del 1992 e D. Lgs n° 102 del 2004 presentate dai comuni alla regione.

A titolo di esempio si riportano i dati dei danni rilevati dal comune di Bene Vagienna per le annate siccitose nel 2003, 2005, 2006 e 2007 in particolare per le foraggiere e i cereali.



Per quanto riguarda il mais il danno è sempre superiore mediamente al 60% con punte che arrivano all'80%.

Per il frumento il periodo più siccitoso dell'anno coincide con il termine del suo ciclo vitale quindi raramente sono stati riscontrati danni gravi e ciò solo nel 2006.

Ogni annata siccitosa in relazione alle foraggiere, ha influenzato negativamente l'economia aziendale in quanto il danno è derivato dall'impossibilità di effettuare uno o più tagli.

A1.3.3 Sistema di irrigazione

Il sistema di irrigazione più diffuso per il comprensorio irriguo Destra Stura di Demonte è ancora oggi quello a infiltrazione, che prevede la distribuzione dell'acqua in solchi superficiali; si tratta di un sistema indicato per le colture sarchiate tipo mais. Un altro sistema usuale dell'area oggetto di studio è quello a scorrimento: l'acqua immessa nell'appezzamento scorre in modo costante e sotto forma di velo continuo per la durata dell'intero intervento irriguo; la sistemazione superficiale del terreno è generalmente molto costosa e accurata per consentire lo scorrimento dell'acqua e un assorbimento uniforme.

Il fabbisogno del comprensorio nel periodo di massima richiesta irrigua (luglio) è pari, in un anno medio con irrigazione a scorrimento, a 34.685.000 metri cubi, corrispondenti a circa 3000 metri cubi/ha.

Con irrigazione per aspersione in situazione analoga il fabbisogno del comprensorio è pari a 18.303.000 metri cubi circa, corrispondenti a 1600 metri cubi/ha.

E' evidente che l'efficienza irrigua del sistema di irrigazione per aspersione è quasi doppia rispetto al tradizionale sistema a scorrimento.

Un limite comune riscontrabile per l'irrigazione a scorrimento e a infiltrazione è causato dalla necessità di impiegare manodopera per la distribuzione dell'acqua; questo comporta inconvenienti per le aziende, in particolare per quelle ordinarie del consorzio di secondo grado, che come è stato evidenziato nei capitoli precedenti, sono per lo più a conduzione familiare; l'esigenza di sfruttare al massimo la disponibilità di acqua concessa durante il proprio turno irriguo impone ai conduttori di dedicare molte ore, spesso anche in fasce orarie notturne, all'apertura delle chiuse, determinando effetti negativi sulle altre attività aziendali; questa situazione può generare inconvenienti a livello della gestione aziendale soprattutto nei periodi dell'anno di maggiore intensità del lavoro, ad esempio quello della trebbiatura del frumento, che corrisponde al momento di maggiore esigenza idrica per il mais.

A1.3.4 Influenza del consumo idrico sulla dinamica delle colture

Prato

La scarsità di risorse idriche e l'inefficiente sfruttamento delle stesse, dovuto al tipo di irrigazione irrazionale sopra indicato, ha determinato una diminuzione delle superfici investite a prato in tutta l'area oggetto di studio. Questa modifica nell'ordinamento colturale delle aziende determina anche una diminuzione del valore paesaggistico del territorio. Inoltre la rottura dei prati e la loro sostituzione con colture arative profonde genera una diminuzione della sostanza organica del suolo, con conseguenze negative sulla stabilità strutturale e sulla fertilità dello stesso. Esistono anche problemi relativi alla qualità delle acque di falda, in quanto la cuticola erbosa permanente riesce a minimizzare le percolazioni di nitrati verso le falde, grazie all'assorbimento dei nutrienti, in particolare azoto, durante tutto il corso dell'anno.

Mais

La coltura del mais è fondamentale nell'area oggetto di studio in quanto esso è alla base della razione alimentare dei bovini, in particolare di quelli da carne sotto forma di mais ceroso e di pastone, assieme al fieno. Una diminuzione di questa coltura in seguito a carenza idrica determina la necessità, da parte delle aziende, di rifornirsi all'esterno di fattori di produzione per l'alimentazione del bestiame, con un conseguente aumento dei costi, vista anche l'impennata dei prezzi dei cereali riscontrata su tutti i mercati negli ultimi mesi (attualmente il mais viene trattato a 22 €/q, contro i 16 €/q del 2006). Ciò, inoltre, riduce anche la possibilità di controllo qualitativo sulla filiera zootecnica, tenuto conto dell'ingresso in azienda di prodotti non si conoscono direttamente tutte le fasi di produzione.

Cerali autunno-vernini

Nelle zone dell'Italia settentrionale il frumento e gli altri cereali autunno-vernini sono per lo più coltivati in asciutta. Tuttavia in alcune tipologie di suoli sabbiosi e ricchi di scheletro, l'irrigazione può venire in aiuto in caso di mesi primaverili con precipitazioni scarse. Si evidenzia che, come indicato nel grafico precedente relativo ai danni da siccità, anche la coltura del grano può subire ingenti perdite di produzione del tipo di quelle sopra descritte. L'impianto in progetto potrebbe consentire anche un'irrigazione di soccorso per sopperire a tali situazioni particolari, che comunque ciclicamente si presentano.

La paglia di frumento rappresenta una parte della razione dei bovini da ingrasso in grado di fornire buone quantità di fibra.

A1.3.5 Ripartizione zootecnica e colturale

La realtà agricola dell'area oggetto d'analisi è principalmente dedicata alla zootecnia e alla cerealicoltura.

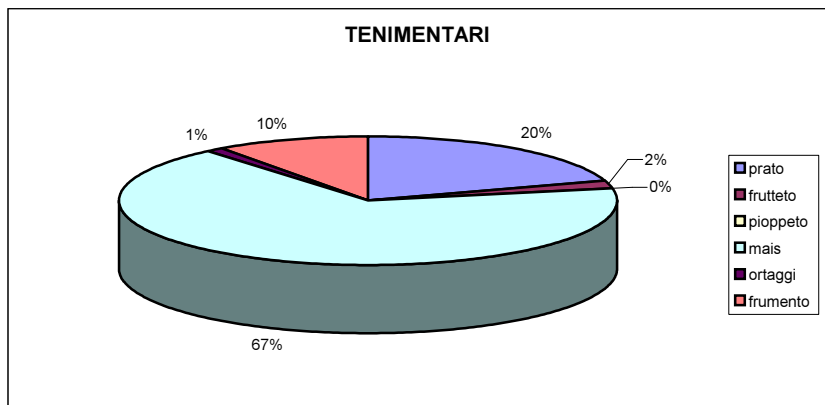
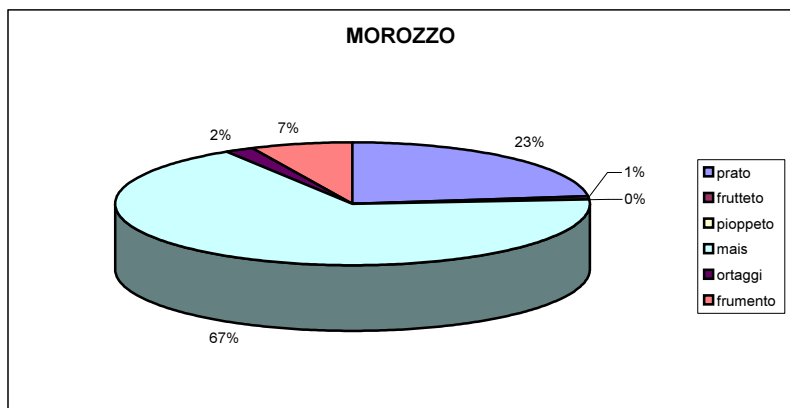
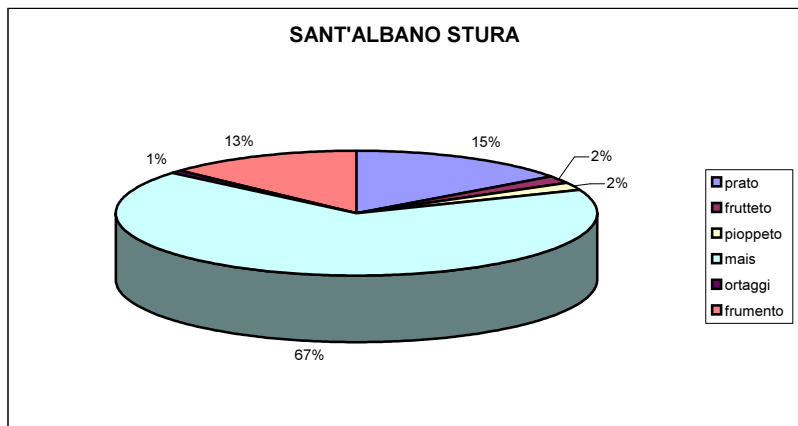
Dalle statistiche rilevate dal portale dell'agricoltura piemontese (www.sistemapiemonte.it) che raccoglie relativamente al mondo agricolo, tutti i dati provenienti dai fascicoli aziendali in esso imputati, risulta che nei comuni del comprensorio siano presenti circa 678 aziende zootecniche di cui il 78% si dedica all'allevamento di bovini da latte e da carne con una media di circa 95 capi ad azienda. La distribuzione delle aziende zootecniche è uniforme in tutta la zona ad eccezione di Lequio Tanaro dove si rileva una presenza inferiore ad ettaro della suddetta tipologia d'azienda.

I comuni di Narzole, Morozzo, Cherasco e Castelletto Stura si differenziano anche con una presenza d'allevamenti suinicoli.

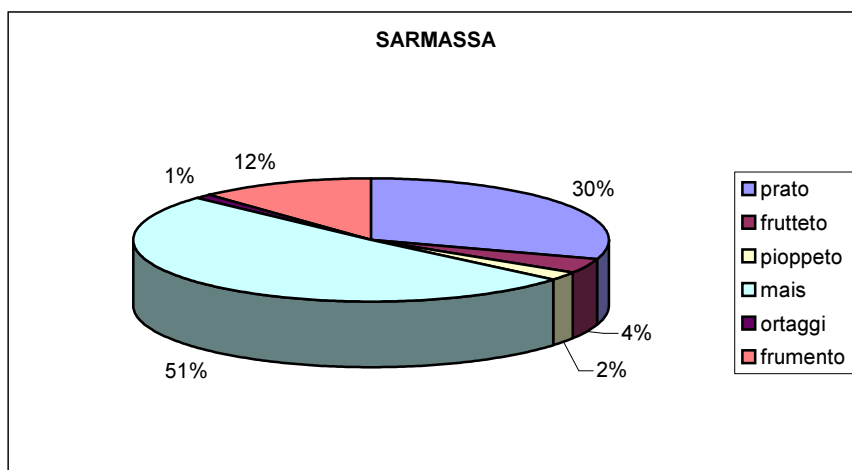
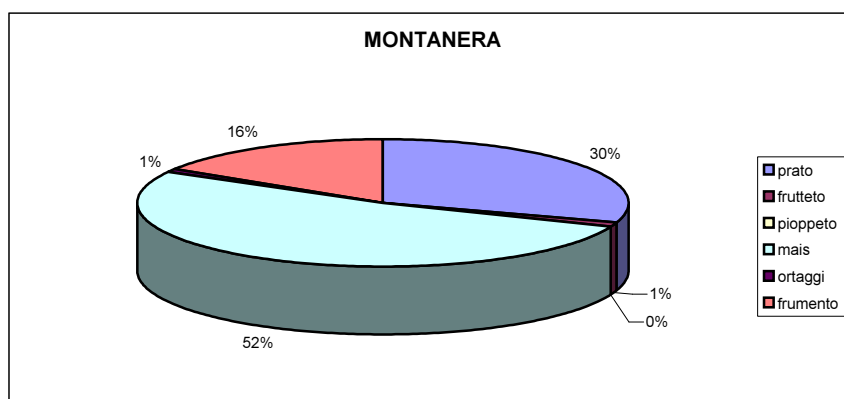
La restante percentuale si divide fra l'allevamento d'ovicaprini e avicunicoli.

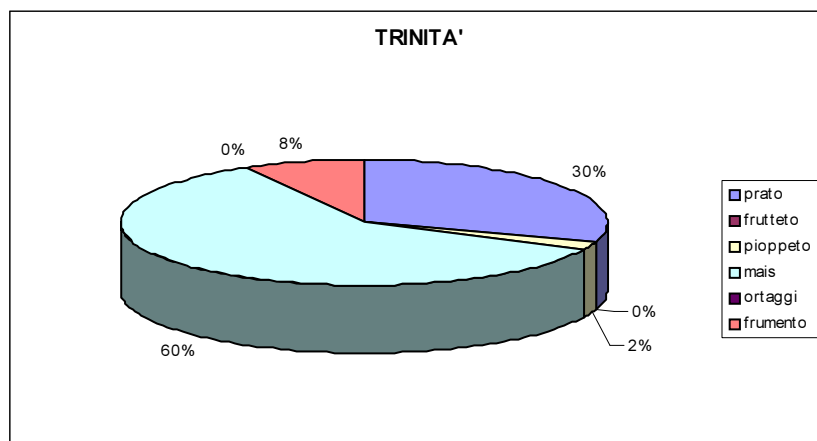
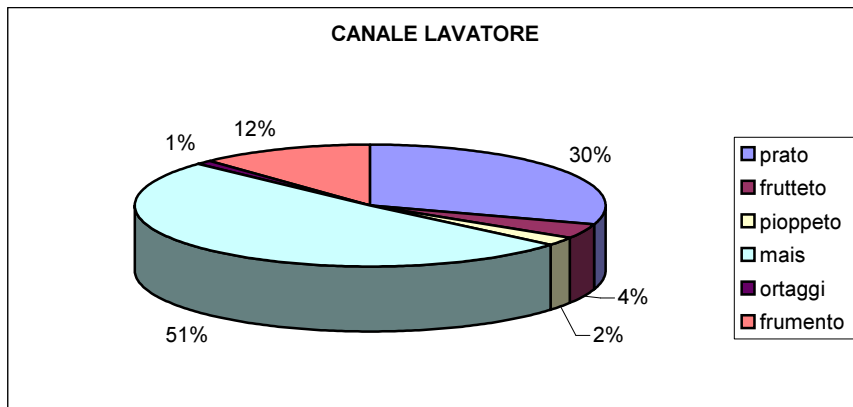
Attingendo dai catsatini consortili la situazione relativamente la ripartizione colturale è la seguente:

- i comuni di Sant'Albano Stura, Morozzo e il consorzio di Tenimentari come si evince dai grafici sotto riportati hanno una simile ripartizione colturale ossia con una percentuale media del 80% della superficie dedicata alla cerealicoltura, un 15% della superficie coperta da prati pascoli temporanei e permanenti e il resto suddiviso fra boschi e superfici incolte.

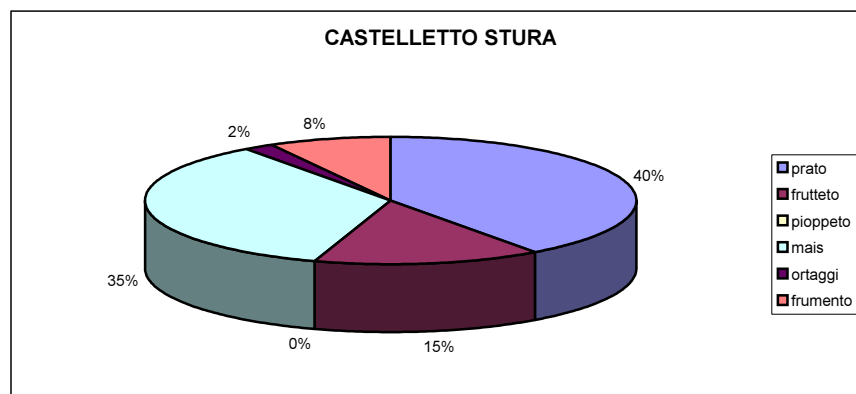


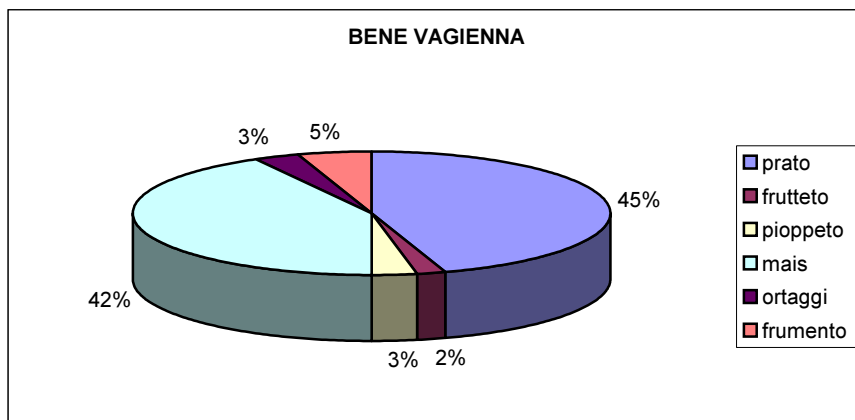
- nei comuni di Montanera e Trinità e nei consorzi di Sarmassa e Canale Levatore si evienzia un 62% della superficie destinata alla cerealicoltura (in particolare 50% mais e 12% frumento). Il 30% della superficie è coperta da prati pascoli temporanei e permanenti e il resto suddiviso frutticoltura, pioppicoltura, boschi e superfici incolte.



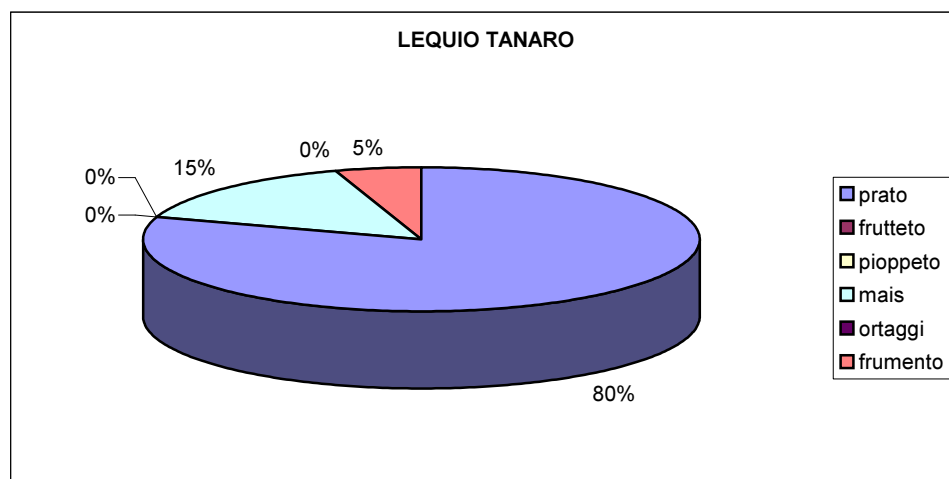


- ai comuni di Castelletto Stura e Bene Vagienna si può attribuire una più uniforme distribuzione colturale equamente suddivisa come si legge dai grafici fra cereali e prati pascoli temporanei e permanenti





- Lequio Tanaro infine ha una destinazione d'uso differente : prati pascoli temporanei e permanenti occupano l'80% della superficie. Due terzi della superficie restante sono destinati a mais, un terzo a grano



A2. MATERIALI E METODI

Per lo svolgimento della relazione per ogni consorzio sono stati individuati e considerati i dati delle aziende con caratteristiche ordinarie.

I dati forniscono informazioni relative all'anagrafica aziendale, alla manodopera impiegata, al titolo di conduzione dei fondi, alla ripartizione colturale, alla tipologia e dimensione degli allevamenti, ai beni fondiari e agrari e infine alle modalità di approvvigionamento idrico; inoltre sono stati analizzati i dati necessari alla stesura del bilancio aziendale.

A3. BILANCIO AZIENDE

A3.1 Criteri utilizzati per la redazione del bilancio

Per la stesura dei bilanci sono state analizzate le informazioni di aziende ordinarie rappresentative di tre areali distinti: la zona di monte, quella intermedia e quella di valle.

La redazione del bilancio aziendale si articola in una introduzione relativa alle caratteristiche generali dell'azienda quali dimensione, riparto colturale, indirizzo produttivo, capitali stabilmente investiti. Segue una determinazione dei ricavi rappresentata dalla PLV (produzione lorda vendibile), una determinazione dei costi e infine una definizione del reddito netto aziendale.

La parte attiva del bilancio è rappresentata dalla PLV. Essa è costituita dai prodotti venduti, da quelli autoconsumati durante l'anno, da quelli ceduti a terzi per il pagamento di compensi e dalla variazione della consistenza dei prodotti in magazzino. I prodotti reimpiegati come mezzi produttivi per colture e allevamenti non fanno parte della PLV.

L'equazione della PLV è la seguente: $PLV = PV + PA + PC + (Pmf - Pmi)$

Dove: PV= prodotti venduti

PA= prodotti autoconsumati

PC= prodotti corrisposti per compensi a terzi

Pmf= prodotti in magazzino alla fine dell'anno

Pmi= prodotti in magazzino all'inizio dell'anno

Le determinazioni delle voci di costo è così espressa in economia agraria:

$$C = Q + SV + Imp + Sa + St + I + Bf$$

Dove: Q= quote

sono i costi necessari per mantenere in efficienza i capitali aziendali

SV= sono i costi relativi all'acquisto dei beni strumentali e dei servizi esterni all'azienda

Imp= riguardano gli obblighi fiscali che gravano sull'azienda e sull'imprenditore

Sa= salario

St= stipendio

I= corrisponde al prezzo d'uso del capitale di esercizio

Bf= è il reddito che compete al proprietario del capitale fondiario

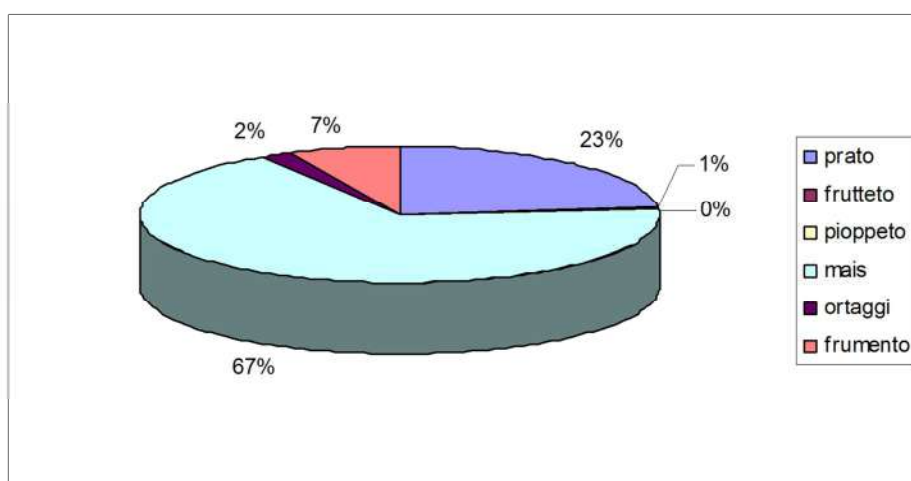
Il reddito netto (RN) è dato da:

$$RN = PLV - C$$

A3.2 AREALE DI MONTE

A3.2.1 Introduzione

L'azienda ordinaria situata a monte all'interno del comprensorio è un'azienda a conduzione familiare ad indirizzo cerealicolo-zootecnico. L'80% delle aziende di questo comprensorio aderisce a forme di cooperazione. La superficie aziendale media è pari a circa 23 ha di cui un terzo circa condotti in affitto. Mediamente il 67% della superficie aziendale è coperta da mais irriguo, la restante parte è investita a prato e frumento.



La

situazione

della zootecnia è la seguente: l'azienda ordinaria presenta un tipo di allevamento misto, con predominio di capi da carne, i quali hanno un'incidenza pari al 70% sul totale. La consistenza media è di 50 capi per l'azienda ordinaria.

L'approvvigionamento idrico avviene tramite consorzio irriguo e acque di falda.

A3.2.2 Bilancio azienda ordinaria

	Mais	Grano	Prato	Bovini
Produzione q/ha	90	40	100	50 capi

PV= 126838,10 €

$$pmf - pmi = 8825,10$$

$$pa \text{ e } pc = 0$$

$$PLV = 118013,00 \text{ €}$$

$$C = Q + SV + Imp + Sa + St + I + Bf$$

$$Q = 15300,00 \text{ €}$$

$$SV = 55583,00 \text{ €}$$

$$Imp = 2683,33 \text{ €}$$

$$Sa = 0$$

$$St = 0$$

$$I = 6\%(49783,50 + 125000,00 + 153333,00) + 7\%(36783,00) = 19686,99 + 2574,81 = 22261,80 \text{ €}$$

$$Bf = 4600,00 \text{ €}$$

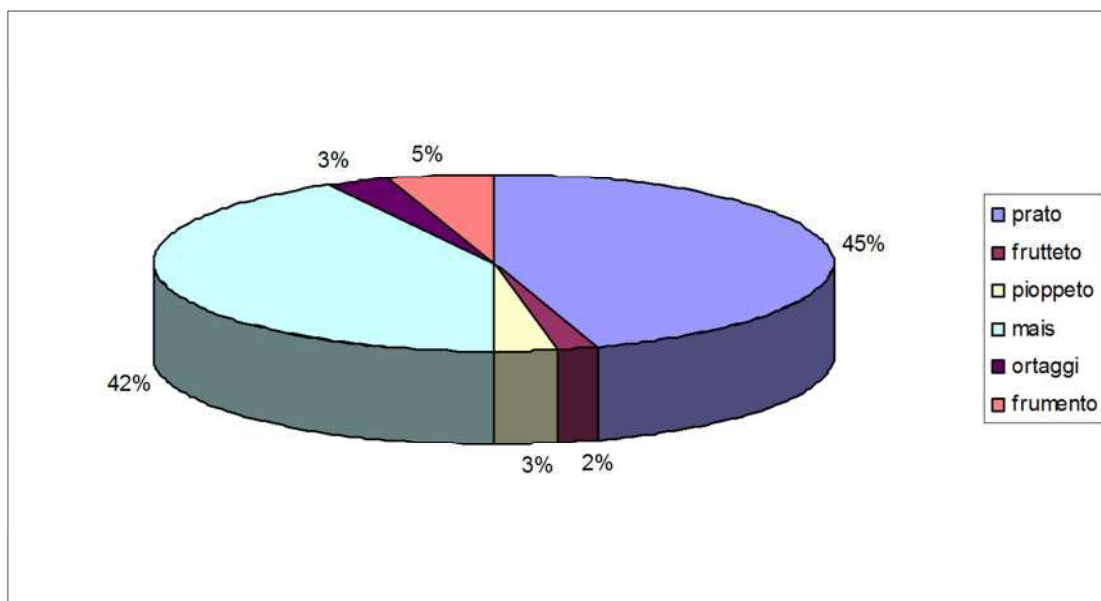
$$C = 100428,00 \text{ €}$$

$$RN = 17585,00 \text{ €}$$

A3.3 AREALE INTERMEDIO

A3.3.1 Introduzione

L'azienda ordinaria situata nell'areale intermedio del comprensorio è un'azienda a conduzione familiare ad indirizzo cerealicolo-zootecnico. Un terzo delle aziende di questo comprensorio aderisce a forme di cooperazione. La superficie agricola utilizzata (Sau) media aziendale è paria a circa 16 ha, di cui la metà circa sono condotti in affitto. La ripartizione colturale media è la seguente espressa in percentuale:



Il 30% delle aziende presenti sul territorio ha un indirizzo zootecnico bovino con una consistenza media degli allevamenti pari a 75 capi ad azienda.

La situazione relativa alla zootecnia è equamente ripartita sul territorio: il 45% delle aziende si può identificare ad indirizzo lattiero caseario, un altro 45% dedita all'allevamento di bovini da carne e il restante 10% altri tipi di allevamento.

L'approvvigionamento idrico delle aziende di questo areale avviene prevalentemente tramite il consorzio superiore, con modesti apporti integrativi dei consorzi di primo grado.

A3.3.2 Bilancio azienda ordinaria

	Mais	Grano	Prato	Bovini
Produzione q/ha	70	50	60	75 capi

PV: 39751.00 € (vendita prodotti aziendali)

pa e pc= 0,00 €

pmf – pmi= 3200,00 € (media fra scorte di fieno, paglia, granella, prodotti vari, gasolio)

PLV= 36551,00 €

C= Q+SV+Imp+Sa+St+I+Bf

Q= 6400,00 € (quote di reintegrazione, manutenzione e assicurazione)

SV= 14240,00 € (per materie prime, consulenze, affitti ecc.)

Imp: 2400,00 €

Sa = 0,00 €

St= 0,00 €

I= 6% capitale agrario (macchine, scorte e bestiame) + 7% capitale anticipazione (costi a sei mesi cioè C/2)

Cap agrario: 32000,00 € (macchine) + 11 capi medi*2500 €/capi=27500,00 € + 9600,00 € (scorte inizio anno) =69100,00 €

Cap anticipazione: 11520,00 €

I= 4146,00 € + 806,40 € = 4952,40 €

Bf= ipotizzato pari a 200,00 €/ha per i terreni destinati a seminativo, abbiamo un valore pari a 3200,00 €.

C= 6400,00 € + 14240,00 + 15000,00 € + 4952,40 € + 3200,00 € =31192,40 €

RN= 36551,00 € - 31192,40 € = 5358,60 €

A3.4 AREALE DI VALLE

A3.4.1 Introduzione

La realtà di valle è caratterizzata da due tipologie di aziende: aziende di consistenza media dei terreni pari a 12-15 ettari, ad indirizzo cerealicolo, prive di allevamenti e aziende di consistenza zootecnica pari a 75 capi, con consistenza terreni pari a circa 30 ettari.

Queste due tipologie di aziende sono dipendenti l'una dall'altra in quanto quella ad indirizzo cerealicolo rifornisce di foraggio l'azienda zootecnica che altrimenti non raggiungerebbe l'autosufficienza foraggiera.

L'azienda ordinaria di valle è un'azienda a conduzione familiare che non aderisce a forme di cooperazione. L'approvvigionamento idrico delle aziende avviene tramite il consorzio.

Il 50 % della superficie colturale è coltivata a mais, il 30% è coperto da prati pascoli, il 12 % da frumento e la restante parte sono terreni non facenti parte della SAU.

A3.4.2 Bilancio azienda ordinaria zootecnica

PV: 132416,00 € vendita prodotti aziendali

pa e pc = 0

pmf – pmi = 5000,00 € media fra scorte di fieno paglia granella prodotti vari gasolio

PLV= 137416,00 €

C= Q+SV+Imp+Sa+St+I+Bf

Q= 10000,00 €

SV= 56100,00 €

Sa = 0

St = 0

I= 6% cap. agrario (macch. scorte e bestiame) + 7% cap. anticipazione (costi a sei mesi C/2)

Cap. agrario: 140000,00 € macch., 75 capi medi*2500,00 €=187500,00 + € 10000,00 €
scorte inizio anno = 337500,00 €

Cap. anticipazione:33050,00 €

I= 20250,00 € + 2313,00 €=22563,00 €

Bf = 6000,00 €

RN= 132416,00 € - 94663 = 37753,00 €

3.4.3 Bilancio azienda ordinaria cerealicola

PV: 18850,00 € vendita prodotti aziendali

pa e pc = 0

pmf – pmi = 700,00 € media fra scorte di fieno paglia granella prodotti vari gasolio

PLV= 19550,00 €

C= Q+SV+Imp+Sa+St+I+Bf

Q= 2100,00 €

SV= 8420,00 €

Sa = 0

St = 0

Imp= 380.00

I= 6% cap. agrario (macch. scorte) + 7% cap. anticipazione (costi a sei mesi C/2)

Cap. agrario: 70000,00 € macch., + € 1300,00 € scorte inizio anno = 71300,00 €

Cap. anticipazione: 5450,00 €

I= 4278,00 € + 381,00 € = 4659,00 €

Bf = 3000,00 €

RN= 19550,00 € - 18559,00 = 991,00 €

A4. CONCLUSIONI

A4.1 Analisi dei bilanci aziendali

Confrontando i tre areali presi in esame attraverso il reddito netto ad ettaro evidenziato dai bilanci, si possono trarre le seguenti considerazioni:

1. per l'azienda ordinaria di monte si può stimare un reddito netto ad ettaro pari a 764 € circa. L'utilizzo di pompe per l'approvvigionamento dell'acqua in ausilio alle acque consortili determina un vantaggio in termini quantitativi nella produzione delle colture irrigue: si raggiungo infatti livelli di produzione ottimali di 90 quintali ad ettaro di granella, per il mais e la possibilità di effettuare il terzo taglio per le foraggiere ottenendo circa 100 quintali all'anno ad ettaro.

Questo implica l'autosufficienza foraggiere, stimabile in termini economici con una riduzione delle spese per l'acquisto di foraggi e mangimi per l'allevamento

D'altra parte l'utilizzo delle pompe per lo sfruttamento delle fonti private rappresenta una voce di costo ad ettaro di circa 40 € che si può stimare come segue:

OPERAZIONE	N. INTERVENTI	ATTREZZATURA	MATERIALE	ORE	MANODOPERA
Spostamento attrezzatura	2	Trattrice	Carburante l 3,00	1,5	1 x 1,5 h
Adacquamento	2	Rotolone	Carburante l 50 (costo 0,70 €/l) Acqua 800 m ³	8	

Le aziende devono poi sostenere un elevato costo energetico per i sollevamenti da pozzi che varia da 50 ad 80 Euro per ettaro.

2. L'azienda ordinaria dell'areale intermedio ha un reddito netto ad ettaro di circa 334 €. La PLV ha raggiunto un livello che rispetta le attese in base all'ordinarietà in quanto è sostenuta da vendite di granella di frumento decisamente buone; si evidenzia infatti una produzione ad ettaro di frumento pari a 50 q che garantiscono un reddito soddisfacente delle aziende visto l'incremento del valore dei cereali vernini dell'ultima campagna. Ma dal bilancio si evince una produzione ad ettaro di granella di mais pari a 70 quintali il che comporta una perdita di reddito in caso di vendita della granella di 400 € per ettaro. Nel caso di reimpiego in azienda il reddito netto risulta decisamente inferiore rispetto alle aziende di monte a causa delle elevate spese sostenute per l'acquisto di foraggi e mangimi: infatti tale voce di costo incide per il 50% sulle spese totali

3. Nell'areale di valle sono state evidenziate di proposito due tipologie di aziende nettamente differenti l'una dall'altra: la prima esclusivamente zootecnica, la seconda ad indirizzo puramente cerealicolo. L'azienda zootecnica ha un reddito netto ad ettaro pari a 1258 € grazie alla vendita dei bovini da carne. L'azienda cerealicola ha invece un reddito netto ad ettaro pari a 82 €. Questa anomalia si può spiegare considerando l'areale di valle nel suo insieme dove le due aziende formano un sistema biunivoco nel quale l'una trae sostentamento dall'altra. In particolare le aziende cerealicole si limitano a fornire a quella zootecnica il foraggio senza sostenere la totalità dei costi di gestione del fondo in quanto spesso è l'azienda zootecnica a farsi carico delle suddette operazioni colturali. Infatti le realtà cerealicole non raggiungerebbero una redditività sufficiente se, come nell'esempio riportato nel bilancio, dovessero sostenere tutti i costi della conduzione dei terreni.

In definitiva la situazione è la seguente: a valle e in fascia intermedia si trovano aziende che non riescono a raggiungere l'autosufficienza foraggera a causa delle produzioni insufficienti influenzate dai seguenti fattori negativi:

- A) scarsa efficienza della rete irrigua;
- B) impossibilità di attingere alle acque di falda per la loro assenza;
- C) aumento della frequenza delle annate siccitose che causano mediamente un danno di produzione del 60% su mais e del 40% su foraggiere.

Queste aziende investono gran parte delle loro risorse economiche nell'acquisto di foraggi e mangimi e, considerato l'aumento dei prezzi di questi fattori di produzione iniziato nell'ultimo anno e che secondo stime attendibili dovrebbe proseguire nei prossimi, sono destinate ad andare incontro a gravi conseguenze economiche, salvo l'annullamento di alcuni di questi fattori negativi.

L'unico dei fattori elencati sui quali si può intervenire è rappresentato dall'efficienza della gestione della rete irrigua. Per fare questo, con essendo certamente possibile aumentare la disponibilità d'acqua, occorre intervenire sulla riduzione dei fabbisogni, attraverso investimenti strutturali atti a modernizzare le modalità di distribuzione dell'acqua ai singoli appezzamenti.

A differenza delle aziende di valle, quelle posizionate a monte del comprensorio possono disporre di acqua irrigua prelevata da fonti private e sostenere in questa maniera la produzione delle colture irrigue in modo da raggiungere l'autosufficienza foraggera. D'altro canto l'approvvigionamento da acque provenienti da pozzi rappresenta un costo per le aziende, come evidenziato precedentemente. Lo sfruttamento delle risorse idriche sotterranee rappresenta una buona soluzione per portare a termine il ciclo produttivo delle colture, ma presenta evidenti problemi economici legati ai costi energetici; tuttavia la realizzazione degli interventi strutturali in progetto volti a ridurre i fabbisogni e, quindi, aumentare la disponibilità unitaria di acqua per i consorzi irrigui potrà garantire adeguati risultati produttivi a costi sostenibili.

A4.2 Analisi dei benefici del progetto

A4.2.1 Benefici relativi alla coltura del mais

Le fasi fenologiche più sensibili alla carenza d'acqua vanno dalla prefioritura alla maturazione cerosa, cioè da Luglio ad Agosto. In particolare al momento della fioritura, nel mese di Luglio, lo stress idrico causa il fallimento dei processi fecondativi con perdita anche totale del numero di carioidi per spiga. L'areale oggetto di studio presenta un minimo di precipitazioni proprio nel mese di Luglio. La produzione ordinaria ad ettaro in un'annata con un apporto idrico adeguato è pari a 90 q/ha che danno un ricavo pari 1.665 €/ha con un prezzo medio di 18,50 €/q come da pubblicazioni della Camera di Commercio di Cuneo per l'anno 2007.

Considerando scarsa un'annata con un deficit idrico del 60% distribuito lungo tutta la fase più sensibile della pianta allo stress, si può stimare una produzione ad ha pari a 30 q. Con una tale produzione il ricavo è pari 555 €/ha che genera una perdita, rispetto alla situazione ordinaria, di 1110 €/ha per anno.

In un anno il cui deficit idrico lungo tutto l'arco più sensibile dello sviluppo fenologico della pianta è del 30%, la produzione ad ha di mais si riduce a 60 q. In questo caso il ricavo è di 1110 €/ha, causando una perdita di 555 €/ha per anno.

Si sottolinea che se lo stress idrico è concentrato nella fase di prefioritura la produzione può essere anche pari a zero.

A4.2.2 Benefici relativi al sfruttamento del prato

Un terreno seminato a graminacee, come ad esempio il loietto, produce mediamente 100 q/ha di fieno. La prima produzione si ottiene a maggio con il primo sfalcio ed è pari al 60% del totale, cioè 60 q/ha. Con il secondo e terzo sfalcio si raggiunge la piena produzione. Nel caso di una carenza idrica del 60%, concentrata nel mese di Luglio, si perde completamente il terzo taglio, quindi il 20% della produzione quantificabile in 120 €/ha.

Ovviamente se il deficit idrico è ridotto al 30%, in un'annata mediamente scarsa il danno è quantificabile in 60 €/h

A4.2.3 Benefici di carattere generale

MIGLIORAMENTO DELLA QUALITA' DELLA PRODUZIONE

Un'irrigazione adeguata favorirebbe uno sviluppo in altezza omogeneo per tutte le piante dell'appezzamento, caratteristica che consente agli apparati vegetativi di ricevere una radiazione luminosa uniforme e adeguata a far raggiungere alle piante le migliori performances qualitative, che in una fase di commercializzazione del prodotto potrebbero consentire di spuntare prezzi migliori, dell'ordine del 2-3%.

RIDUZIONE DEI COSTI PER LE PRATICHE AGRONOMICHE

Un altro beneficio ottenibile con l'irrigazione per aspersione è la riduzione dei costi relativi alle pratiche agronomiche, in particolare:

sistemazione del terreno: non deve più essere adeguata la pendenza del terreno per favorire lo scorrimento dell'acqua; l'eliminazione di suddetta lavorazione non è facilmente quantificabile dal punto di vista economico, in quanto è in genere contemporanea ad altri lavori di preparazione del terreno, ma comunque la sua eliminazione può portare ad un risparmio in termini di tempo;

un'altra operazione alla quale è possibile rinunciare è la sarchiatura-rincalzatura, in quanto non sono più necessari i solchi tra le file per lo scorrimento dell'acqua; questa operazione richiede in genere un tempo pari a 2,5 ore per ettaro, con un costo relativo a gasolio e lubrificante di circa 25 €/ha;

l'adozione dell'irrigazione per aspersione potrebbe inoltre consentire di adottare la tecnica della fertirrigazione, attraverso la quale è possibile somministrare concimi chimici alle

piante in maniera veloce e puntuale, senza l'ingresso nell'appezzamento con macchine operatrici; il risparmio economico dovuto a questa tecnica si può quantificare in € 5 per ettaro;

la pulizia delle scoline per la manutenzione ordinaria delle stesse richiede circa un'ora ad ettaro ed utilizzando una trattrice dotata di scavafossi rotativo portato implica un consumo tra carburante e lubrificante quantificabile in 9 €/ha.

MIGLIORE E MINORE IMPIEGO DI MANODOPERA

L'utilizzo di manodopera aziendale ed extra - aziendale nel periodo di maggiore fabbisogno idrico è dovuto per lo più all'impiego di personale per la movimentazione delle chiuse. Il risparmio in termini economici si può considerare attraverso una diversa assegnazione di compiti al personale; saranno infatti privilegiate altre attività, per lo più svolte nelle ore diurne e secondo le reali esigenze aziendali, non essendo condizionata la gestione del lavoro da turni prestabiliti.

MIGLIORAMENTO DELLA QUALITA' DELLA FILIERA ZOOTECNICA

L'autosufficienza foraggera, raggiunta grazie ad un aumento della produzione ad ettaro aziendale, permette di ridurre gli investimenti per l'acquisto dei componenti delle razioni dei capi.

Il costo ad ettaro per la produzione del mais è pari circa a 1000 €; considerando una produzione di 90 q/ha di granella il costo a quintale è pari circa 11 €; il prezzo sul mercato del mais è attualmente di 18,5 €/q, pertanto il risparmio che si ottiene con l'autoproduzione è pari a 7,5 € per ogni quintale; tale cifra può essere reinvestita da parte degli allevatori all'interno della filiera zootecnica, sviluppando ulteriormente l'allevamento di razze autoctone tipo Piemontese, con un maggiore valore aggiunto, come auspicato anche a livello di pianificazione regionale.

PRESIDIO IDROGEOLOGICO

La presenza dell'agricoltore sul territorio determina il mantenimento della cura del terreno e di tutte le strutture connesse alla regimazione delle acque. Nelle aree in cui si è verificato l'abbandono delle attività agricole la gestione delle acque, affidata solamente alle amministrazioni locali, è risultata ovviamente sempre più carente per la mancanza di risorse finanziarie, causando danni cronici quali l'erosione dei pendii e in alcune occasioni gravi disastri in seguito a piogge concentrate in brevi periodi. L'agricoltura svolge un ruolo fondamentale nel presidio del territorio. L'allontanamento dell'agricoltura dall'areale oggetto di studio non causerebbe effetti immediati in termini di spesa per la comunità, ma potrebbe determinare nel lungo periodo l'esborso di ingenti cifre per porre rimedio ai danni causati.

B) RELAZIONE SUI METODI DI IRRIGAZIONE

B1. INTRODUZIONE

L'irrigazione consiste in un apporto artificiale d'acqua al "sistema suolo-piante-atmosfera", con l'obiettivo di ottimizzare il ciclo colturale e migliorare l'attitudine alla produzione vegetale e aumentarne la redditività.

Per metodi di adacquamento o metodi irrigui s'intendono le modalità con le quali si realizza l'apporto idrico allo strato di terreno dal quale le piante possono agevolmente approvvigionarsi (strato utile).

Queste modalità sono diverse a seconda di:

- condizioni morfo-pedologiche del terreno;
- ambiente climatico;
- disponibilità d'acqua;
- disponibilità di manodopera;
- funzioni dell'irrigazione;
- esigenze delle colture;
- convenienza tecnico-economica.

Una delle tante classificazioni dei metodi di adacquamento distingue tra i metodi irrigui "gravitazionali" e quelli "in pressione". Il primo gruppo comprende i metodi irrigui tradizionali, mentre il secondo gruppo comprende i metodi irrigui che necessitano, oltre alla citata acqua in pressione, di appositi impianti tecnologicamente attrezzati.

Metodi irrigui “gravitazionali”	Metodi irrigui “in pressione”
Sommersione	Aspersione
Scorrimento- Infiltrazione laterale	Microirrigazione
Subirrigazione freatica	Subirrigazione capillare

Nel seguito si esamineranno in particolare le tecniche irrigue oggetto del presente progetto: pertanto, verranno illustrate le caratteristiche principali dell'irrigazione a scorrimento, pratica attualmente adottata nelle pianure cuneesi, a di quelle ad aspersione e microirrigazione previste in progetto.

B2. IRRIGAZIONE ASCORRIMENTO

Nell'irrigazione per scorrimento l'acqua fluisce durante l'adacquata su tutta la superficie del terreno (scorrimento superficiale) o solo lungo l'interfilare delle colture (scorrimento da solchi).

In tutti i metodi per scorrimento superficiale gli appezzamenti da irrigare vengono alimentati alla loro estremità superiore e l'acqua, per gravità, giunge a quella inferiore infiltrandosi nel terreno durante il tragitto.

I vari metodi che utilizzano questo principio prendono il nome dalla sistemazione data al terreno ai fini irrigui: si tratta infatti di scorrimento su spianata, su campoletto, su ala semplice, su ala doppia o a fossatelli orizzontali.

Poiché la quantità d'acqua infiltrata è proporzionale al suo tempo di permanenza sul terreno, all'estremità superiore dell'unità irrigua se ne infila di più che in quella inferiore, con scarsa uniformità di distribuzione.



Solitamente l'immissione dell'acqua viene interrotta quando circa i 2/3 del campo sono stati raggiunti dalla lama d'acqua; l'acqua residua non ancora infiltrata continua a scorrere sul campo sino ad esaurirsi nella porzione terminale, parte per infiltrazione e parte per colature di fondo campo.

Nei terreni molto permeabili, poco pendenti e in campi lunghi la difformità di distribuzione sarà elevatissima, mentre in quelli argillosi risulta più accettabile specie se con adacquamenti di lunga durata. In altri termini, i metodi per scorrimento sono più indicati sui terreni argillosi e per colture con apparato radicale profondo che richiedono (o sopportano) turni lunghi e volumi d'adacquata elevati.



L'irrigazione per scorrimento è quasi sempre caratterizzata da un elevato uso della risorsa idrica e da una bassa efficienza: solo poca, dell'acqua distribuita, viene infatti utilizzata dalla pianta, mentre la maggior parte è persa per percolazione profonda, per le

colature di fondo campo, ed anche per evaporazione dalla superficie liquida e dal suolo bagnato.

La sostituzione dell'irrigazione a scorrimento con quella ad aspersione rappresenterebbe un concreto miglioramento nell'uso dell'acqua, con consistenti risparmi idrici complessivi. In particolare, tutte le colture estensive come i prati stabili, il mais, la bietola da zucchero ed altre sarchiate, si adatterebbero ottimamente all'irrigazione a pioggia.

Sui frutteti e le ortive, l'eventuale sostituzione del metodo irriguo potrà essere operata scegliendo tra l'aspersione e la goccia, secondo le disponibilità dell'acqua in azienda (turno imposto dal Consorzio).

Vantaggi e svantaggi

I pochi aspetti positivi dell'irrigazione per scorrimento sono costituiti da:

- basso o nullo costo dei materiali irrigui;
- bassi o nulli costi energetici per il sollevamento.

L'ultimo "vantaggio" è vero solamente nel caso che l'acqua provenga da una fonte idrica posta a quota superiore rispetto all'azienda, come nel caso di risorse idriche appenniniche distribuite da un Consorzio irriguo a gravità. Ma nella realtà, nella maggioranza dei casi l'acqua viene portata in azienda dopo almeno un sollevamento, determinando un costo energetico elevato e proporzionale alla gran quantità d'acqua impiegata e sprecata durante l'irrigazione.

Gli aspetti negativi per un uso parsimonioso dell'acqua e su altri vincoli di buona pratica agricola ed irrigua sono molto evidenti, e superano per numero ed importanza i limitati aspetti positivi, infatti, con lo scorrimento si determina:

- bassa efficienza di distribuzione dell'acqua;
- bassa uniformità d'erogazione;
- bassa efficienza agronomica nell'uso dell'acqua;
- erosione del terreno;
- percolazione di elementi nutritivi in falda;
- impossibilità di dosare l'acqua in relazione alle reali necessità della pianta;
- impossibilità di seguire un'applicazione corretta del bilancio idrico;
- impossibilità di irrigare per favorire l'emergenza dei seminati e l'attecchimento dei trapianti;
- impossibilità di climatizzazione della foglia;
- impossibilità d'automatizzazione dell'irrigazione;
- impossibilità di coltivazione di molte specie.



Erosione del terreno dovuta all'irrigazione a scorrimento

L'irrigazione a scorrimento è quindi un metodo caratterizzato da un elevato spreco di risorse idriche che, fortunatamente, è in via di graduale abbandono da parte delle aziende agricole regionali. Negli ultimi 10 anni, infatti, il numero di aziende con irrigazione a scorrimento è passato dal 24 al 20% sul totale delle aziende irrigate.

Il passaggio a qualsiasi altro sistema d'irrigazione consentirebbe un notevole contenimento nei prelievi idrici, ma anche un uso più corretto dello stesso metodo potrebbe contribuire ad un rilevante risparmio idrico a livello territoriale.

Miglioramento dell'uniformità ed efficienza di distribuzione

La bassa efficienza rappresenta il vero aspetto negativo del metodo irriguo a scorrimento, determinata sia dalla mediocre uniformità di bagnatura del campo sia delle forti perdite per percolazione profonda.

Migliorare l'uniformità e limitare la percolazione profonda sono, quindi, le uniche due strade per migliorare l'efficienza, risparmiando acqua.

L'irregolarità dell'irrigazione a scorrimento deriva dai diversi tempi d'infiltrazione lungo il campo. Se l'acqua fosse applicata contemporaneamente su tutta la superficie (come nell'aspersione o nella irrigazione a goccia) si infiltrerebbe abbastanza uniformemente nel terreno, permettendo di dosare l'acqua senza provocare disformità e percolazione.

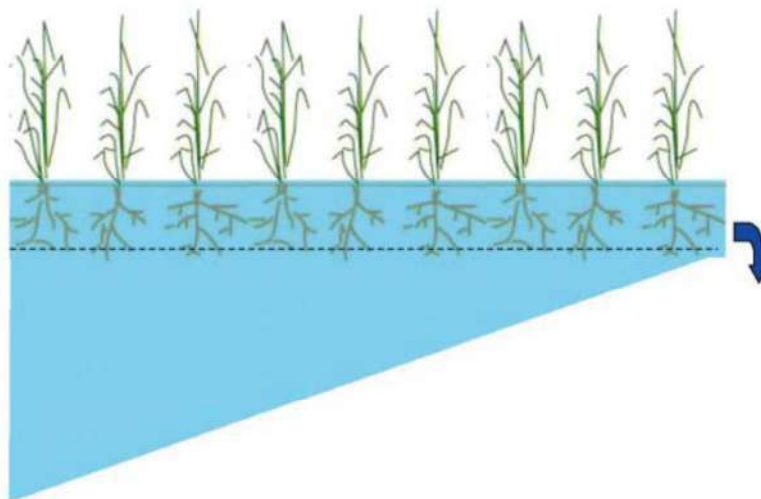
Siccome questo è impossibile - perché occorre un certo tempo di transito affinché l'acqua giunga in fondo al campo - i tempi d'infiltrazione sono diversi tra le due testate

determinando sovrairrigazione e forte percolazione nella porzione di ingresso dell'acqua, talvolta molto estesa.

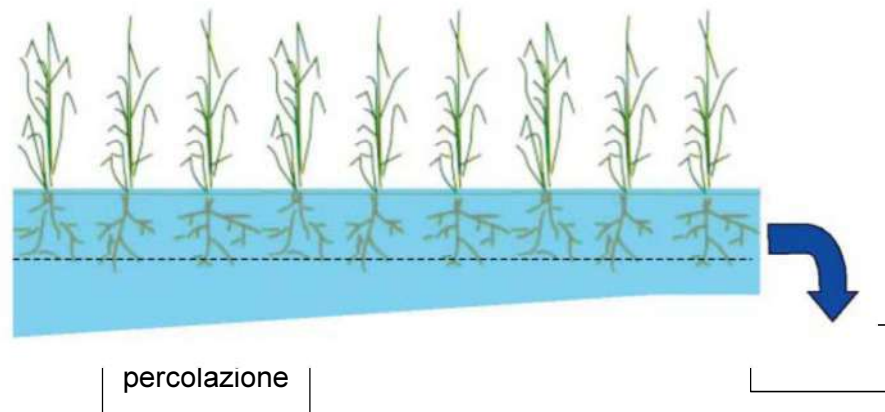
L'unica possibilità di miglioramento è allora rappresentata dalla riduzione del tempo necessario alla fase d'avanzamento dell'acqua, affinché la fase d'infiltrazione diventi simile in tutta la lunghezza dell'appezzamento. Al tempo stesso le perdite di colatura di fondo devono essere il più possibile contenute, anche se sono indispensabili per apportare una dose sufficiente al fondo del campo, evitando anche il ristagno a fine irrigazione od allagamenti conseguenti a forti temporali.

Nell'irrigazione da solchi occorre, innanzi tutto, apportare la stessa quantità d'acqua tra tutti i solchi e dosare molto bene la portata in ingresso ad ogni solco:

- una portata troppo bassa determina una lenta velocità d'avanzamento dell'acqua con tempi troppo lunghi d'infiltrazione vicino alla testata e, quindi, corpose perdite per percolazione profonda. L'uniformità e l'efficienza saranno molto basse;



- una portata troppo elevata provoca un troppo rapido avanzamento dell'acqua nel solco ed elevate perdite dai colatori di fondo campo. In questo caso si otterrà una buona uniformità di bagnatura, ma l'efficienza ottenuta sarà bassa.



B3. IRRIGAZIONE AD ASPERSIONE

La sollecitazione ad un uso più parsimonioso e corretto dell'acqua vede nella sostituzione dei metodi scarsamente efficienti, con quelli dotati di maggiori possibilità di ridurre gli sprechi, uno degli elementi principali capaci di risparmiare acqua.

L'irrigazione per aspersione è detta anche "a pioggia" perché le modalità d'arrivo dell'acqua sul terreno o sulla coltura simulano quelle degli apporti idrici naturali.

Nell'irrigazione meccanizzata mediante i semoventi (rotoloni) la forma di bagnatura è invece prodotta da un unico irrigatore o da una barra irrigatrice, con una bagnatura rettangolare del campo e modeste sovrapposizioni.

Pur nella difficoltà di tracciare le caratteristiche generali dell'aspersione per le molte forme che assume, l'irrigazione a pioggia è soggetta a:

- volumi medio - alti di acqua distribuita ad ogni intervento,
- orari di adattamento contenuti;
- medi o lunghi intervalli tra una irrigazione e l'altra;
- pressione medio - alta dell'acqua.

Principali tipologie di sistemi di irrigazione per aspersione

Mediante tubazioni ferme durante l'irrigazione

Sistemi ad ali mobili	<p>Costituite da tubazioni di trasporto dell'acqua ed irrigatori rotanti che vengono spostati da un campo all'altro al termine dell'irrigazione; vuole molta manodopera e poco capitale d'acquisto.</p> <p>Adatta per aziende con irrigazione sporadica.</p>
Sistemi ad ali stanziali	<p>Tubazioni ed irrigatori rotanti rimangono in campo dall'inizio alla fine della stagione irrigua e poi immagazzinati. Adatta per aziende con irrigazione sistematica e frequente.</p>
Sistemi semifissi	<p>Tubazioni principali interrato e secondarie mobili o stanziali sulla superficie irrigata nell'anno. Maggiori costi d'acquisto. Adatta per aziende con irrigazione sistematica di discreta superficie.</p>
Sistemi fissi	<p>Tubazioni principali e secondarie e irrigatori rotanti fissi sempre in postazione. Costi impianto maggiori. Adatta per aziende specializzate in colture ortofrutticole sempre irrigate.</p>

Sistemi meccanizzati

Semoventi ad ala avvolgibile (rotoloni)	<p>Macchine semoventi con tubazione avvolgibile su un aspo trainante un irrigatore a settore (180-210°) od una barra irrigatrice in movimento longitudinale sul campo.</p> <p>Ottimo compromesso costo d'acquisto/manodopera necessaria. Va bene in aziende di discreta superficie con colture irrigue in rotazione nei campi.</p>
Ali piovane ad avanzamento frontale (rainger)	<p>Grandi macchine con tubazioni della larghezza dell'appezzamento irriguo portanti irrigatori statici o dinamici. Adatta in grandi aziende ad irrigazione sistematica e poca manodopera.</p>

Ali piovane imperniate (pivot)	Grandi macchine con tubazioni imperniate al centro ed avanzamento ruotante, portanti irrigatori statici o dinamici.
--------------------------------	---

Oggi l'irrigazione per aspersione non è più una novità, ma il continuo progresso ha nel tempo prodotto parecchie innovazioni tecnologiche, ampliando le soluzioni impiantistiche e di distribuzione a disposizione dell'agricoltore e, soprattutto, con la possibilità di meccanizzare l'irrigazione per aspersione mediante macchine irrigue di varia concezione.

La sollecitazione alla sostituzione dell'irrigazione per scorrimento con metodi più efficienti e meno idroesigenti, vede nel rotolone l'unica soluzione oggi plausibile e praticabile sulle foraggere e sulle altre colture erbacee di pieno campo. Viceversa la goccia potrà razionalmente sostituire lo scorrimento sulle rare colture ortofrutticole ancora così irrigate.

Il risparmio idrico conseguente alla sostituzione dello scorrimento con l'aspersione è veramente alto. Ad esempio, alcuni confronti effettuati su prato stabile hanno verificato riduzioni del 78% nella quantità d'acqua somministrata alla coltura.



Vantaggi e svantaggi

L'efficienza di distribuzione data dall'irrigazione per aspersione è mediamente del 70-80%, ma sono raggiungibili valori superiori in impianti ben calcolati e regolati e se si interviene in assenza di vento, e con volumi ben dosati per evitare percolazione profonda.

Con l'aspersione è quindi possibile:

- dosare il volume irriguo rispetto alla capacità di trattenuta idrica del suolo riducendo la percolazione;
- dosare con buona precisione il volume irriguo con un'applicazione corretta delle indicazioni del bilancio idrico;
- ottenere una elevata uniformità di bagnatura del terreno capace di aumentare l'efficienza e ridurre gli sprechi di risorsa idrica;
- adattare facilmente il volume irriguo al tipo di terreno;

- effettuare irrigazioni idonee all'emergenza dei seminativi o all'attecchimento dei trapianti con l'applicazione di piccoli volumi efficienti;
- climatizzare le colture contro le minime e le massime termiche;
- mantenere un buon inerbimento interfilare dei frutteti;
- irrigare tutti i tipi di coltura presenti in azienda con un unico metodo;
- automatizzare e meccanizzare l'irrigazione con migliore uso dell'acqua.

Per contro l'irrigazione per aspersione comporta quanto segue:

- richiede energia per la messa in pressione dell'impianto;
- è soggetta a perdite per evaporazione durante il lancio;
- necessita di sovrapposizione di aree bagnate dagli irrigatori con peggioramento dell'uniformità;
- determina percolazione profonda in caso di somministrazione di volume eccessivo in relazione alla profondità delle radici ed al tipo di terreno.

Per irrigare ad aspersione con un'elevata efficienza di distribuzione dell'acqua, è quindi indispensabile attuare tecniche o comportamenti capaci di eliminare, o ridurre al minimo, le cause d'inefficienza del metodo.

Impianti semoventi ad ala avvolgibile (rotoloni e barre irrigatrici)

Le macchine semoventi (rotoloni) sono costituite da un telaio carrellato sul quale è installato un aspo capace di avvolgere e svolgere una tubazione in polietilene, collegata da un lato al telaio ed alla condotta di alimentazione idrica, dall'altro ad un irrigatore di grande gittata anch'esso posto su un carrello.



Per l'irrigazione la macchina viene posta su una testata del campo e collegata all'alimentazione idrica. Prima della messa in pressione il carrello portairrigatore viene trainato sulla testata opposta del campo. Una volta in pressione, l'irrigatore di grande gittata, regolato a settore di 180-240°, viene lentamente riportato verso la macchina mediante la trazione del tubo stesso esercitata dall'aspo azionato da un motore idraulico.

Durante il lento arretramento, l'irrigatore bagna una grande fascia rettangolare avente per lato il doppio del raggio di lancio dell'irrigatore, e per lunghezza quella del tubo avvolgibile (e parte di quella del raggio di lancio). La diversa velocità di arretramento dell'irrigatore può essere regolata per ottenere il valore di pluviometria desiderato.

Rispetto all'aspersione con ali piovane ed irrigatori, il rotolone determina:

- un consistente risparmio di manodopera e di tempo, evitando i numerosi cambi di postazione degli impianti a pioggia ad ali mobili;

- una maggiore regolarità nella distribuzione dell'acqua, grazie alla distribuzione a strisce rettangolari parallele, che permette di controllare con precisione le aree di sovrapposizione con conseguente miglioramento dell'uniformità (anche superiore all'80%) e quindi del risparmio idrico;
- una maggiore capacità di lavoro, oscillante tra i 2 e i 10 ettari irrigati in 24 ore.

L'estrema duttilità del rotolone per l'irrigazione di gran parte delle colture (sui frutteti è però consigliabile l'aspersione classica o la goccia), trova i suoi maggiori inconvenienti:

- nell'elevata pressione necessaria all'impianto (fino a 9-11 bar),
- nella forte intensità di precipitazione data dalla pluviometria quasi istantanea nella porzione sottoposta ad irrigazione, con fenomeni di ruscellamento che possono abbassare l'efficienza di distribuzione,
- nell'alta sensibilità al vento in conseguenza della lunghezza di gittata ed altezza di lancio dell'irrigatore.

Per tali motivi, negli ultimi anni molti agricoltori preferiscono impiegare delle barre irrigatrici al posto dell'irrigatore "a cannone" facendo innalzare le prestazioni di efficienza di distribuzione dei rotoloni per l'ottima uniformità di distribuzione e la limitata area di sovrapposizione necessaria.



Le barre adacquatrici sono anch'esse carrellate e sono costituite da una tubazione portante numerosi ugelli nebulizzatori, capaci di determinare:

- un minor effetto battente sul terreno e la vegetazione, anche se sempre con elevata intensità di distribuzione;
- necessità di minor pressione (2,5- 3 bar);
- minore effetto deriva in caso di vento;
- minori perdite per evaporazione e deriva durante il lancio;
- maggiore uniformità ed efficienza di distribuzione dell'acqua.

Ali piovane ad avanzamento frontale ed imperniate (Rainger e Pivot)

Le soluzioni più moderne sono meccaniche e automatizzate, di tipo semovente, dotate quindi di motore autonomo.

Il semovente ad ala imperniata, detto pivot, consiste in un'ala piovana munita di numerosi irrigatori, statici o rotanti, sostenuta ad un'altezza da terra superiore a quella massima delle coltura da irrigare mediante una serie di carrelli automotori.

L'ala piovana ruota attorno alla sua estremità di monte, coincidente con il punto di alimentazione idrica ed elettrica, con un movimento continuo a cerchio completo od a settore e può raggiungere lunghezze fino a 600 m, servendo una superficie circolare fino ad oltre 100 ha.



Gli elementi costitutivi del pivot sono o seguenti:

- una torre centrale a forma di piramide ancorata su basamento di cemento, attorno alla quale avviene il movimento rotatorio della macchina;
- una serie di campate destinate a sorreggere l'ala che ne è parte integrante;
- una serie di torri disposte una ad ogni estremità delle diverse campate, ciascuna sostenuta da carrelli automotori a due ruote;
- un apparato aspergente;
- un pannello di controllo e di comando, situato nella torre centrale.

Sempre con un tubazione funziona il sistema *rainger*, in cui il movimento dei tralicci avviene in senso frontale. Diversamente dal precedente, l'area irrigata ha forma rettangolare e non circolare.



Sistema di irrigazione a bassa pressione LEPA

Per migliorare l'efficienza delle grandi macchine, l'Università del Texas ha sviluppato un sistema denominato LEPA (Low Energy Precision Application), capace di ridurre il consumo energetico e migliorare l'efficienza di distribuzione sino al 95%; infatti in alcune ricerche le perdite d'acqua con il sistema Lepa sono risultate inferiori del 2-5% rispetto al 25-30% dei sistemi tradizionali.

L'innovazione consiste nella sostituzione degli irrigatori o degli spruzzatori applicati sulle campate dei ranger, dei pivot e dei rotoloni con barra adacquatrice, con dei diffusori (molto avanzati e di varia foggia) portati tra le file della coltura, a pochi centimetri dal suolo, tramite delle tubazioni flessibili collegate alla tubazione principale traslante.

In tali condizioni il miglioramento dell'efficienza idrica ed energetica è dovuto principalmente a:

- minor pressione necessaria agli ugelli (risparmio energetico);
- localizzazione dell'acqua lungo le file della coltura (riduzione dell'evaporazione dalla superficie del suolo);
- assenza o marginalità di bagnatura del manto vegetale (riduzione evaporazione dalla superficie fogliare);
- distribuzione idrica vicino al suolo (riduzione delle perdite di evaporazione durante il lancio e per deriva del vento);
- migliore uniformità di bagnatura (maggiore efficienza dell'acqua).



Altri vantaggi descritti a carico del sistema sono derivanti dalla riduzione di alcune patologie vegetali per l'assenza di bagnatura fogliare, dalla possibilità di distribuire acque reflue senza aerosol o liquami zootecnici direttamente sul terreno, consentendo inoltre la fertirrigazione con localizzazione dell'acqua e senza contatto con la vegetazione.

Particolari diffusori LEPA consentono poi di passare velocemente alla bagnatura completa della superficie del terreno, adatta a un'irrigazione post-semina per favorire

l'emergenza delle colture, per poi passare con semplicità all'irrigazione localizzata lungo le file della coltura.

Per contro sono stati rilevati come svantaggi il maggior costo dell'attrezzatura e, soprattutto, i potenziali problemi di ruscellamento dati dall'incremento dell'intensità di pioggia che costringono, spesso, a rendere necessari alcuni accorgimenti nella lavorazione del suolo come rincalzature o lavorazioni particolari a conchette interfilare.

Tale problema è però risolvibile utilizzando degli spruzzatori chiamati LDN (Low drift nozzle) caratterizzati dall'erogazione dell'acqua in forma non nebulizzata, e quindi con ridotte perdite per deriva ed evaporazione; questi sono inseribili direttamente sulla barra e, pur in assenza di tubazioni portate all'interno della vegetazione, paiono capaci di migliorare nettamente l'efficienza di distribuzione e quindi di risparmiare acqua.

Le prime osservazioni effettuate hanno permesso di verificare che l'impiego degli irrigatori LEPA sulle barre adacquatici consente, anche con i rotoloni, di bagnare il terreno a strisce, in maniera molto uniforme e con un'elevata indifferenza al vento, presupposti indispensabili per il miglioramento dell'efficienza irrigua.

Altro grande vantaggio mostrato dall'applicazione dei LEPA e dei LDN sulle barre è quello della forte riduzione della pressione necessaria, che per tutti i modelli viene limitata a 0,6-1 bar.



B4. MICROIRRIGAZIONE

Per microirrigazione si intende quel complesso di sistemi irrigui dove l'acqua diffusa tramite erogatori alimentati da condotte in polietilene a bassa pressione, è localizzata vicino alla pianta ed al suo apparato radicale e bagna soltanto una parte del terreno.

L'altra caratteristica della microirrigazione a goccia è di distribuire piccoli volumi in tempi abbastanza lunghi e con turno frequente che, nel periodo di maggiore evapotraspirazione, può anche diventare giornaliero.

Si tratta di un metodo che consente di realizzare un'elevata efficienza di adacquamento, utilizzare razionalmente portate volumi d'acqua ridotti, veicolare facilmente sostanze fertilizzanti ed attuare l'automazione.



La microirrigazione è il sistema che meglio si presta per l'irrigazione delle arboree, della vite e delle ortive e sementiere a file larghe (pomodoro da industria, ortive pacciamate, bietola da seme); sulle grandi colture con file ravvicinate ha limiti nell'eccessiva quantità di linee gocciolanti, che farebbero lievitare i costi e costituirebbero ostacolo alle operazioni colturali.

Rispetto al metodo per scorrimento l'efficienza e l'uniformità di distribuzione sono nettamente superiori; nei confronti dell'aspersione la microirrigazione a goccia consente spesso il raggiungimento di un'efficienza di distribuzione superiore, potendo arrivare anche al 90% in impianti ben progettati, dotati di erogatori di buone caratteristiche costruttive ed impiegati correttamente, cioè con irrigazioni frequenti e di volumi adeguati alla coltura ed al terreno.

Viceversa, rispetto ai sistemi ad aspersione di maggiore uniformità ed efficienza, come nei sistemi ad avanzamento frontale (ranger e semoventi con barre adacquatrici evolute) i valori d'efficienza possono essere quasi analoghi.

Il metodo ha moltissime caratteristiche positive capaci di permettere un uso corretto e parsimonioso dell'acqua, ma anche molti punti deboli che, se mal affrontati, rischiano di compromettere in parte le possibilità di risparmio idrico insite nel metodo stesso.

Vantaggi e svantaggi

Le caratteristiche di questo metodo irriguo possono consentire il raggiungimento di un razionale impiego dell'acqua, delle elevate uniformità di distribuzione ed un'elevata efficienza d'applicazione, capaci di un uso oculato e senza sprechi della risorsa idrica.

Sono però indispensabili: localizzazione dell'acqua e alta frequenza delle irrigazioni, con piccoli volumi d'adacquata distribuiti in lunghi tempi di erogazione ed a bassa pressione.

La localizzazione dell'acqua nella microirrigazione permette:

- di non bagnare tutta la superficie del terreno, e quindi di ridurre fortemente le perdite d'acqua per evaporazione dal suolo e lo sviluppo delle malerbe;
- di non bagnare la superficie delle foglie e quindi ridurre l'evaporazione dell'acqua di bagnatura fogliare e lo sviluppo di alcuni funghi parassiti;
- di annullare (goccia) o di ridurre (spruzzo) il negativo effetto del vento sulle perdite d'acqua e sull'uniformità di bagnatura;
- di portare l'acqua e fertilizzante (fertirrigazione) in posizione ottimale rispetto alle radici della pianta;
- l'ingresso in campo di macchine per le operazioni colturali anche durante o subito dopo l'irrigazione;
- l'impiego di acque reflue senza contatto acqua/pianta e senza aerosol;
- l'impiego di acque cariche di elementi macchianti (ferrose, ecc).

L'elevato numero di interventi di piccolo volume effettuati ed i lunghi tempi di irrigazioni consentono:

- di mantenere il terreno costantemente al giusto grado di umidità per la coltura;
- di impiegare anche acque moderatamente salate impedendo ai Sali di concentrarsi sino a livelli dannosi per le piante, tra una irrigazione e l'altra;
- di utilizzare fonti idriche di modesta portata e tubazioni di piccolo diametro e quindi economiche, perché non è richiesta una portata oraria elevata;
- un'agevole applicazione del bilancio idrico della coltura;
- l'applicazione dello Stress Idrico Controllato;

- una facile e ben dosata fertirrigazione.
-



Il metodo è poi caratterizzato da bassa pressione d'esercizio che consente:

- un elevato risparmio energetico;
- l'impiego di materiali plastici sottili e quindi economici;
- l'utilizzo di erogatori a bassa portata e, quindi, i lunghi orari di irrigazione caratteristici del metodo.

La microirrigazione, ed in particolare quella a goccia, ha numerose caratteristiche capaci di rendere il metodo molto efficiente con un uso oculato e parsimonioso dell'acqua.

Ancor più che negli altri metodi occorre però prestare molta attenzione per non incorrere in errori capaci di provocare perdite di efficienza, che potrebbero squalificare completamente la bontà del metodo.

Gli errori od i difetti più temibili, tutti possibili cause di perdita di efficienza, sono dovuti a:

- eterogeneità delle portate tra i gocciolatori;

- eccessiva localizzazione dell'acqua e percolazione profonda;
- posizione degli erogatori inefficiente.

Per l'irrigazione a goccia, così come per gli altri sistemi irrigui, è quindi essenziale la preparazione e l'attenzione posta da parte dell'agricoltore alla pratica irrigua; senza l'impegno dell'uomo nessuna modalità di risparmio dell'acqua potrà perciò aver successo.

