

DIPARTIMENTO POLITICHE DELLO SVILUPPO RURALE E DELLA PESCA
Servizio Sviluppo della Competitività e Fondo di Solidarietà - DPD018

CONSORZIO DI BONIFICA OVEST - BACINO LIRI GARIGLIANO
AVEZZANO (AQ)

**INTERVENTI STRUTTURALI SULL'IMPIANTO IRRIGUO
DI LUCO DEI MARSI MEDIANTE ADEGUAMENTO NORMATIVO
E MESSA IN SICUREZZA TRAMITE LA REALIZZAZIONE DI NUOVE
INFRASTRUTTURE IRRIGUE ED INVESTIMENTI IN
DISPOSITIVI ELETTRONICI E CONTATORI**

PROGETTO ESECUTIVO - CANTIERABILE

Elaborato:

RELAZIONE TECNICA DESCRITTIVA



Progettista :
Dott. Ing. Marco Conte

Geom. Francesco Marcellitti

Collaboratori :

Settore Catasto:
Sig.ra Eleonora Viglione
Dott. Alessandro Raschiatore

Settore Tecnico:
Perito Elettronico Francesco Colizza



R.U.P. :
Geom. Filippo Zaurrini

Collaboratori :

Settore Amministrativo:
Dott. Antonio Di Paolo
Rag. Roberto D'Amico

Settore Tecnico:
Geom. Francesco Marcellitti

TAVOLA

A01

Scala:

Data: Agosto 2021

APPROVAZIONI

1. PREMESSA

1.1. LAVORI DI

"INTERVENTI STRUTTURALI SULL'IMPIANTO IRRIGUO DI LUCO DEI MARSI MEDIANTE ADEGUAMENTO NORMATIVO E MESSA IN SICUREZZA TRAMITE LA REALIZZAZIONE DI NUOVE INFRASTRUTTURE IRRIGUE ED INVESTIMENTI IN DISPOSITIVI ELETTRONICI E CONTATORI".

2. IL FUCINO

La Piana del Fucino ha origine con il prosciugamento dell'omonimo lago. Dopo ripetuti tentativi fu l'iniziativa del Principe Torlonia, alla fine dell'800, ad avere successo con la realizzazione dell'emissario che scarica le acque nelle valle del Liri e con le opere di bonifica estese su tutta la piana. Questa misura circa 370 kmq. ed è contornata dai monti Velino-Sirente a NW e dal Parco Nazionale d'Abruzzo a SE.

Nella conca confluiscono il fiume Giovenco ed altri corsi d'acqua minori, aventi tutti caratteristiche torrentizie.

3. ASPETTI GEOMORFOLOGICI

Per descrivere gli aspetti morfologici della Piana del Fucino bisogna entrare nel merito dei monti della Marsica con la catena occidentale (Monti Simbruini, Ernici, della Meta, Mainarde) e la catena meridiana (Monte Velino, Sirente, Montagna Grande e Serra di Chiarano).

C'è da dire, innanzitutto, per il fine in argomento, che il sistema montuoso è caratterizzato da massicci carbonatici, sede degli acquiferi che costituiscono fonte e riserva delle risorse da indirizzare sia all'uso agricolo che ad uso potabile ed industriale.

La catena mediana comprende il Monte Nuria (1888 m. s.l.m.) ed i monti Velino e Sirente. Verso la valle del fiume Imele-Salto i Monti Carseolani sono tettonicamente sovrapposti al Monte Velino con l'interposizione del complesso arenaceo-marnoso.

Dal Monte Velino attraverso la valle San Potito si giunge al Monte Sirente (2.348 m. s.l.m.). A SO il Monte Sirente è separato dalla Serra di Celano dalle "Gole di Celano" che risultano scavate, con il decorso del tempo, dal torrente La Foce.

La parte meridionale della catena Mediana è formata da: Montagna Grande (2.122 m. s.l.m.), il Monte Marsicano (2.242 m. s.l.m.) e la Serra di Chiarano. La catena occidentale è, invece, formata dai Monti Simbruini, dai Monti Enrici, e, superato il fiume Liri, dai Monti della Meta e delle Mainarde.

Completano la sommaria descrizione delle catene montuose che hanno attinenza con il Fucino e le zone limitrofe, i Monti Simbruini ed i Monti Ernici.

Caratteristica comune a tutti i monti è, oltre l'accennato carsismo, lo scorrimento superficiale molto limitato.

Fra i vari monti si riscontrano valli ed altopiani, spesso con forma allungata.

Quelli alle quote più alte non presentano scorrimenti di acqua per l'alta permeabilità che favorisce l'infiltrazione e, quindi, l'immagazzinamento nella parte carbonatica delle catene montuose.

4. CARATTERI CHIMICO-FISICI DEI TERRENI DELLA PIANA DEL FUCINO

Gli archivi della Regione Abruzzo (ex ARSSA) e dell'Università di L'Aquila, facoltà di Ingegneria, sono ricchi di documentazioni circa gli studi condotti da vari Autori sulle varie tematiche della Piana del Fucino (vedasi bibliografia).

Citiamo qui i principali, dalle pubblicazioni dei quali abbiamo assunto le informazioni tecniche che risultano fondamentali e preziose per l'impostazione progettuale che ci interessa: *Gallorta-Pallotta, Brisse, E.Romano, Montanari, Accordi, Boni, Celico*.

Ulteriori notizie sono state assunte dai lavori e studi della ex Cassa per il Mezzogiorno, Regione Abruzzo, Compagnia Mediterranea Prospezioni, ex ERSA.

Dall'analisi degli studi di cui si è detto, che spesso furono corredati con i risultati di sperimentazioni sul campo ed in laboratorio, abbiamo assunto i seguenti parametri:

- terreni pesanti (7,5%): sono argillo-limosi con oltre il 30% di argilla ed il 50% di limo;
- terreno medio pesanti (41, 3%): sono limo-argillosi con argilla compresa tra il 20% ed il 30% e limo tra il 50% ed il 70%;
- terreni mezzani (35,3%): sono di medio impasto con argilla compresa tra il 10% ed il 20% e con limo e sabbia rispettivamente

- intorno al 60% e 20%;
- terreni medio sciolti (9%): hanno un elevato contenuto di sabbia che varia dal 23 al 154% e che è di origine fluviale. Sono più permeabili dei precedenti ed occupano solo brevi fasce perimetrali a quote leggermente superiori rispetto ai terreni restanti;
 - terreni sciolti (6,8%): la sabbia supera il 70% e l'argilla è di poco inferiore al 20%. Si trovano specialmente ad est ed a sud-est di Avezzano.

I terreni della Piana sono costituiti da limo calcareo con valori medi del 60% e punte fino al 90%, con intercalazioni di argilla e sabbia. Il suolo ha scarso potere di rigonfiamento e scarsa screpolabilità (la parte argillosa è costituita da calcare finissimo).

Si evidenziano, inoltre, una buona capacità di filtrazione e la risalita di acqua dalla falda poco profonda.

Dalle pubblicazione del Prof. Romano e di Gallorta-Pallotta riprendiamo i seguenti concetti:

- i terreni in esame, per lo strato coltivabile, sono leggeri e che in relazione a tale circostanza la velocità di filtrazione assume valori ottimi. Non esiste quindi praticamente una limitazione dell'intensità oraria della pioggia da erogare;
- i terreni attingono facilmente alla falda idrica poco profonda come ha provato il fatto che l'acqua totale ricevuta - somma di quella fornita artificialmente e di quella naturale - è inferiore a quella traspirata, essendo la differenza fornita per capillarità dalla falda alla pianta ed al terreno;
- che le ore più favorevoli per l'irrigazione sono quelle notturne, del mattino e della sera, con esclusione quindi di quelle più calde le quali peraltro sono le meno indicate per squilibri di temperatura che si possono determinare sulle colture (consigliate solo per l'irrigazione a goccia),;
- che l'umidità equivalente, pressoché coincidente con la saturazione capillare, oscilla tra 0,25 e 0,30%, cui corrispondono punti di appassimento rispettivamente intorno al 15/16%.

Le esperienze maturate fanno fissare in 2.000 – 2.500 mc/anno per ettaro (a seconda del tipo di coltura) la domanda di acqua da soddisfare con apporti artificiali, con turni da fissare in modo differenziato in base alle colture ed alle esperienze degli agricoltori (l'evaporazione dal terreno e la traspirazione è tipica di ogni coltura praticata). Le modeste dotazioni idriche trovano giustificazione dalle caratteristiche ambientali e idrologiche fin qui accennate: altitudine, piogge, con episodi anche estivi, presenza di una falda freatica alta.

5. ASPETTI PEDOLOGICI

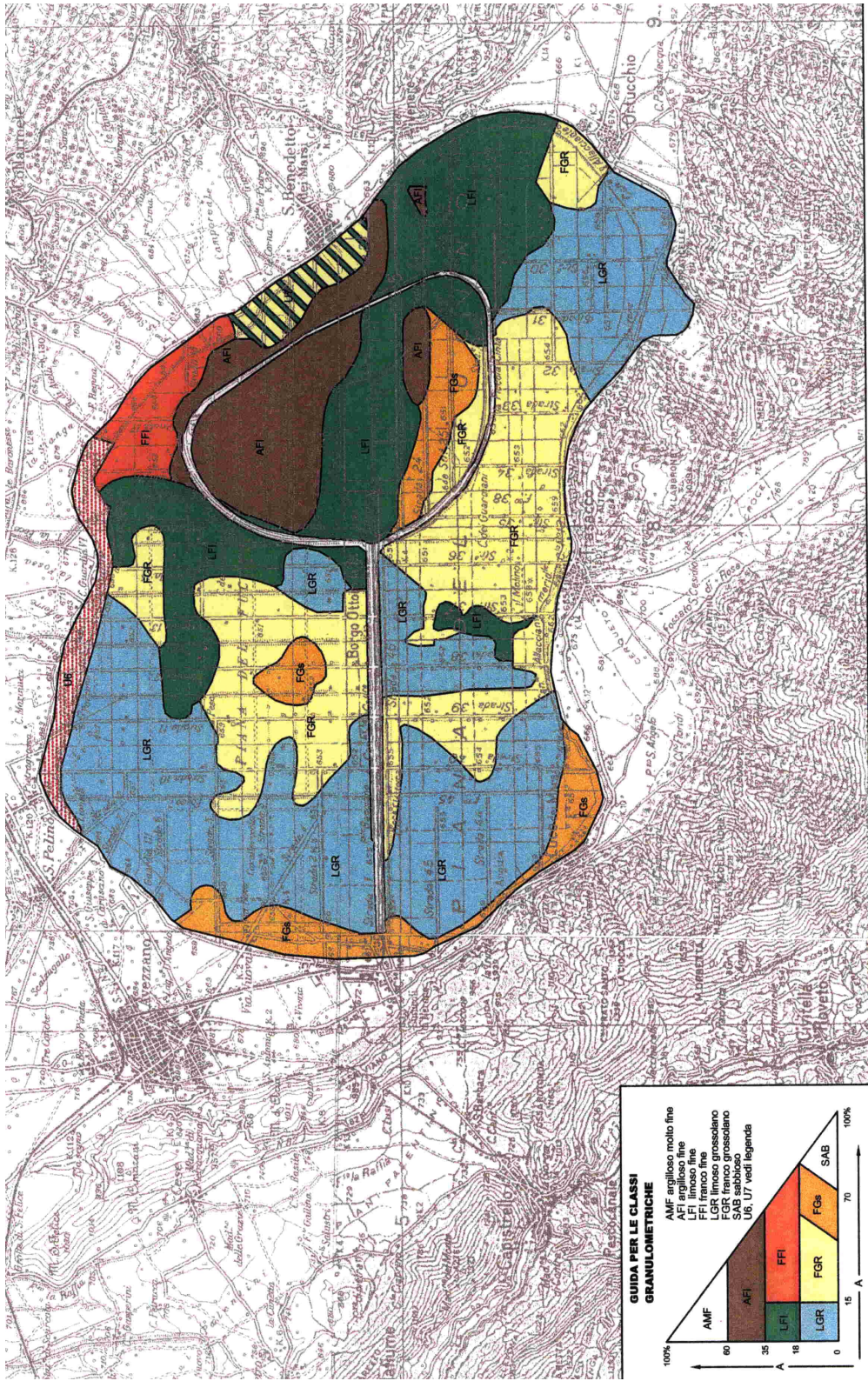
La possibilità di erosione dello strato pedologico è elevata, anche sufficientemente moderata dall'andamento pressoché pianeggiante della Piana; i sedimenti lacustri poggiano su calcari mesozoici.

La permeabilità è variabile risultando funzione anche dai depositi argillosi.



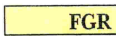
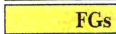




Tutte le circostanze fin qui accennate favoriscono la formazione di una falda a circa 60 cm di profondità, che, per risalita capillare, va ad influenzare il suolo anche a 30 cm di profondità.

Dal volume *“La risorsa del suolo, 1994”* abbiamo ricavato i seguenti elaborati che alleghiamo a corredo delle informazioni di base per la progettazione dell'impianto irriguo.

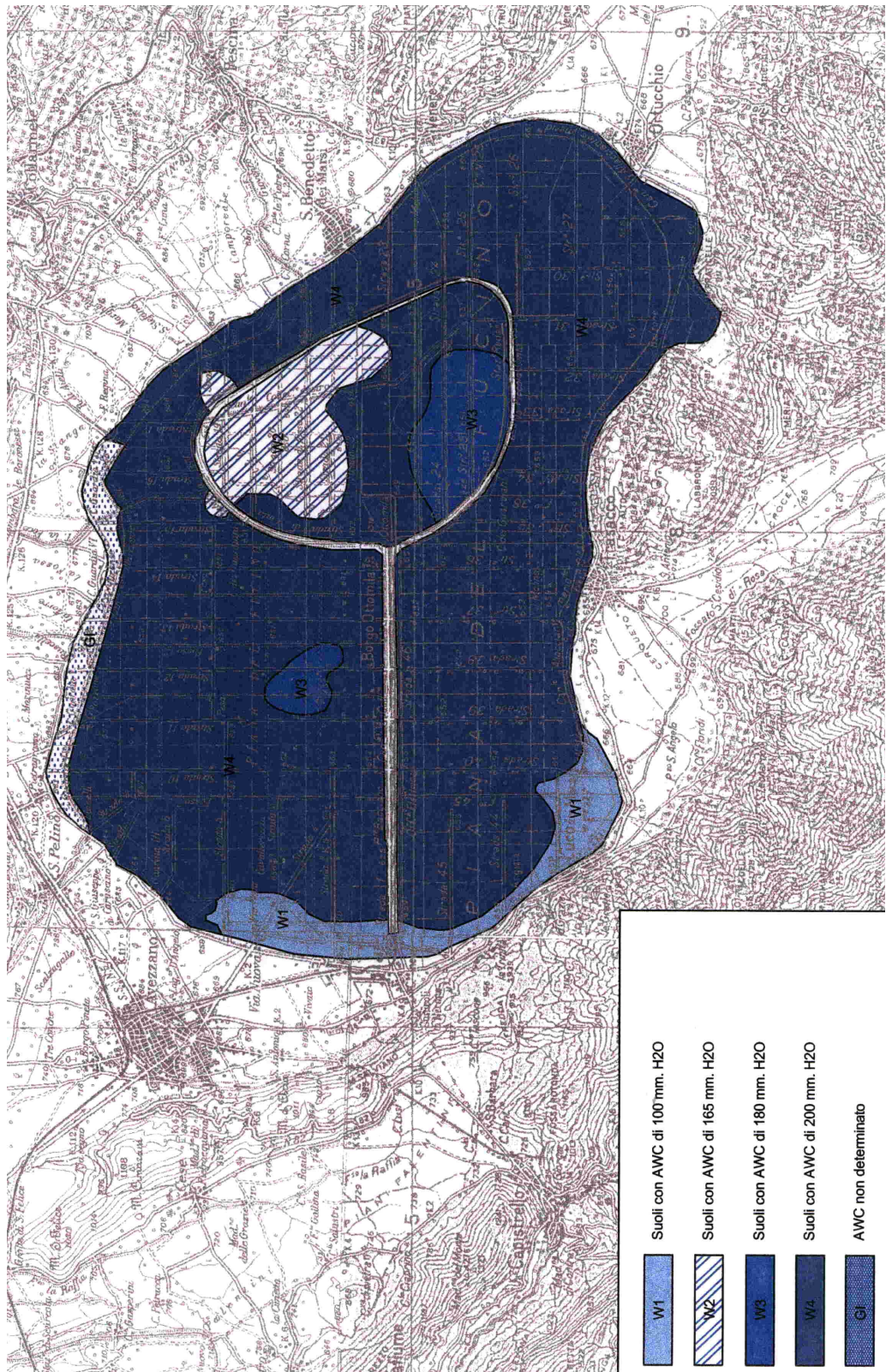
Carta della granulometria all'orizzonte superficiale (Fonte E.R.S.A., 1994)



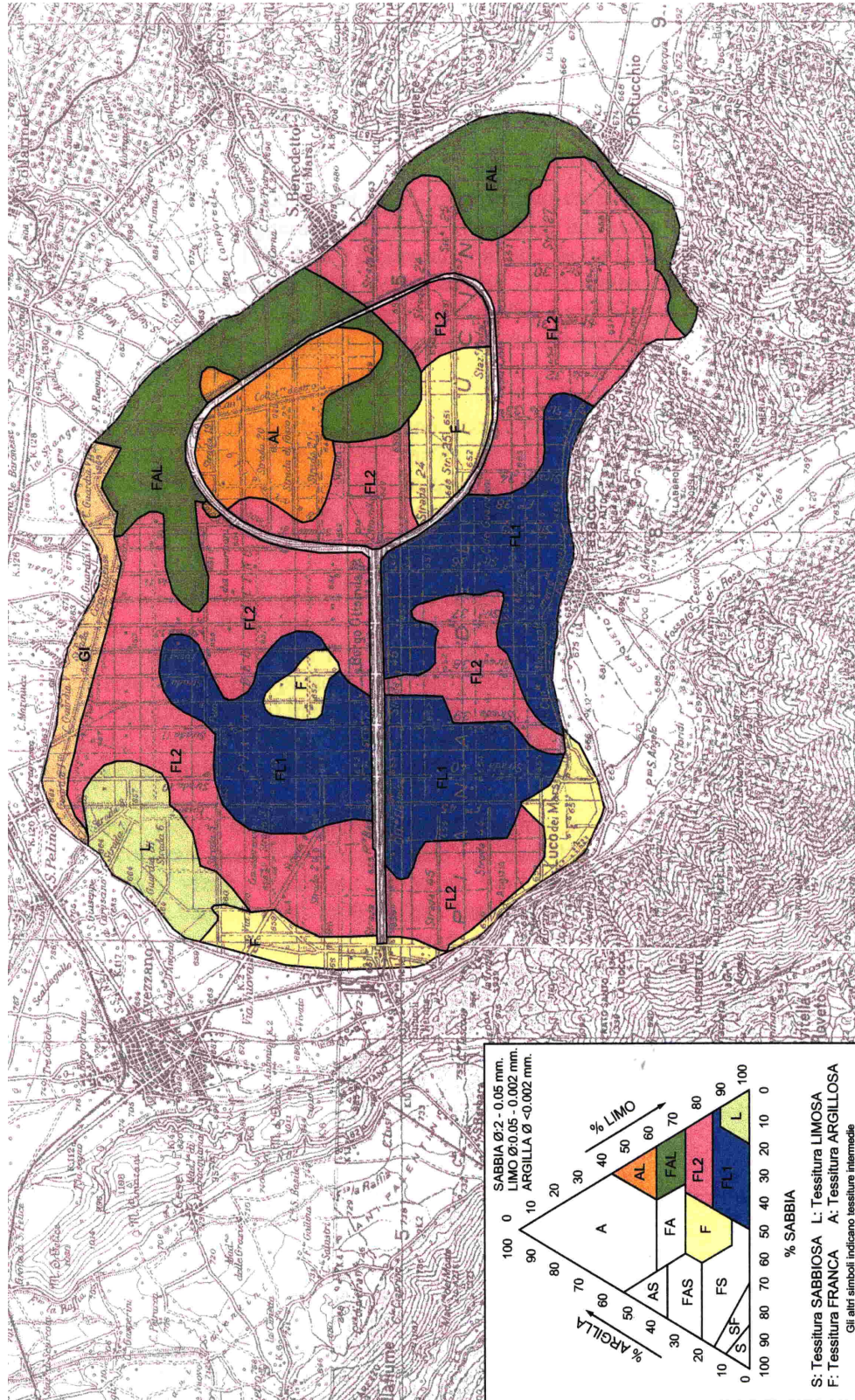
Legenda Carta della granulometria all'orizzonte superficiale

UNITÀ CARTOGRAFICA	DESCRIZIONE
 LGR	<p>Terreni Limoso Grossolani, a basso contenuto di argilla ($A < 18\%$) e di sabbia ($S < 15\%$). Predomina quindi il limo calcareo, di origine organogena. Il calcare totale varia dal 50 al 70% e il calcare attivo dal 15 al 18%. Il pH si attesta su valori di 8,3 e la sostanza organica di 1,7%. L'orizzonte superficiale poggia su un sottostante orizzonte che nel settore NW presenta le stesse caratteristiche granulometriche, mentre, procedendo verso sud, si arricchisce in argilla.</p> <p>Il substrato presenta screziature molto marcate di colore rossastro, che diventano sempre più dominanti con la profondità.</p>
 LFI	<p>Terreni Limoso Fini che mantengono un basso contenuto in sabbia, spesso sotto il 10% con punte minime dell'1%. Aumenta il contenuto di argilla con valori che si attestano intorno al 20-27%, lontani quindi dal limite superiore della classe proposta. La frazione argillosa, costituita in parte da calcare finissimo, ha caratteri colloidali poco accentuati, pertanto il suolo ha scarso potere di rigonfiamento ad opera dell'acqua e scarsa contrattilità al disseccamento. Il pH ripete gli stessi valori della classe precedente. Il calcare totale è superiore al 60%, con il 16-17% di calcare attivo. Il contenuto in sostanza organica è molto variabile, con valori estremi minimi e massimi rispettivamente di 1,66 e 3,68%.</p> <p>Il sottosuolo è estremamente variabile, soprattutto nel contenuto in sabbia (1-46,5%) e limo (35,3%-78,8%), mentre l'argilla mostra una minore variabilità (18-23%); inoltre presenta screziature molto marcate e diversa tonalità di grigio.</p>
 FGR  FGs	<p>Terreni Franco Grossolani, nei quali aumenta la componente sabbiosa rispetto alle tipologie descritte precedentemente. Il valore in sabbia si attesta intorno al 20-30% ma non mancano valori superiori al 40% soprattutto nella parte meridionale del Bacinetto e in prossimità di strada 12, appezzamento 15. Il calcare totale è molto elevato (69-78%) mentre la frazione attiva si mantiene intorno al 18% nella zona ricadente nel bacinetto ed ha livelli inferiori (15-16%) nella seconda area.</p> <p>La percentuale di sostanza organica è in generale più elevata rispetto ai valori riscontrati precedentemente, con una media di 2,9 e con punte massime anche del 4%.</p> <p>I sondaggi effettuati in campagna hanno permesso di evidenziare screziature lungo tutto il profilo, che da piccole e molto deboli nell'orizzonte superficiale, finiscono per diventare più grosse e marcate nell'orizzonte sottostante.</p> <p>Una terza delineazione in cui la granulometria si presenta franco grossolana, è la zona perimetrale occidentale e sud occidentale della conca, che va da Borgo Via Nuova di Avezzano fino al Prato Picchetti di Luco dei Marsi. Qui il contenuto in sabbia è ancora più evidente, raggiungendo in alcuni punti anche il 67% e si registrano i valori minimi di calcare attivo (8%) per il Fucino. L'area è caratterizzata anche dalla costante presenza di un orizzonte sotto-superficiale argilloso ($A > 50\%$), a profondità media di 60 centimetri, impermeabile all'acqua ed inesplorato dalle radici e dalla presenza di screziature ancor più appariscenti che nelle precedenti delineazioni.</p>
 FFI	<p>Terreni Franco Fini. In questi suoli si trova un maggiore contenuto in argilla (18-35%), che tende progressivamente ad aumentare procedendo verso il bacinetto. Il pH è intorno a 8,2. Il calcare totale varia da 44 a 67% e il calcare attivo tra 13 e 17,93%, ma generalmente è inferiore a 15,5. Il contenuto di sostanza organica è molto variabile, tra 0,68 e 3,06%.</p> <p>L'orizzonte superficiale sembra poggiare su quello limoso argilloso sottostante.</p>
 AFI	<p>Terreni Argilloso Fini. Evidenziano uno scarso contenuto in sabbia che spesso si attesta al di sotto del 10% e, rispetto ai restanti terreni del Fucino, sono i più ricchi di argilla con valori medi superiori al 40%. L'argilla presente in questi terreni va intesa come argilla granulometrica, presenta caratteri colloidali poco accentuati, pertanto il suolo ha scarso potere di rigonfiamento e contrazione in conseguenza di variazioni del contenuto di umidità. Il colore del suolo varia verso valori di chroma più elevati, assumendo una colorazione giallo-ocra. Il PH varia tra 8 e 8,5, il calcare totale si attesta tra il 45-70% con una frazione attiva intorno al 18%, raggiungendo i massimi valori nella conca del fucino. Il contenuto di sostanza organica è sempre elevato, con valori del 3-3,5%.</p>
 U6	La densità di osservazione e la complessità della zona non hanno permesso di inquadrare dettagliatamente quest'unità.
 U7	Si tratta di terreni in cui è difficile scindere le caratteristiche dell'unità LFI da quelli con caratteristiche dell'unità FGR.

Carta della capacità della ritenuta idrica (Fonte E.R.S.A., 1994)



Carta tessiturale (Fonte E.R.S.A., 1994)



6. CONDIZIONI TERRITORIALI AGRICOLE

Riportiamo le principali caratteristiche del comprensorio:

- Superficie Agricola Utilizzabile: 11.820 ettari
- Altitudine media: 650 m s.l.m.
- Giacitura dei terreni pianeggiante
- Natura del suolo: variabile dal limo-argilloso al limo sabbioso; non mancano, tuttavia, aree (limitrofe all'alveo dell'ex lago) con suolo sabbioso
- Fertilità del suolo: elevata in dotazioni fosfatiche e potassiche
- Clima: continentale, con primavere tardive e autunni precoci
- Piovosità media: nell'ordine di 800 mm/anno, concentrata soprattutto nel periodo autunno-inverno
- Localizzazione delle colture ortive: soprattutto per l'aspetto qualitativo, risulta condizionata in maniera forte dall'irrigazione; si concentra nelle aree servite da canali di bonifica con deflussi continui ed abbondanti e nelle zone servite da impianti irrigui, è minima o del tutto assente nelle aree in cui le portate dei canali siano modeste o saltuarie e contestualmente prive di impianti irrigui.
- Meccanizzazione: l'area della Piana del fucino si presenta completamente meccanizzata: non esistono porzioni di territorio in cui le coltivazioni e le pratiche agronomiche siano condizionate dalla impossibilità di lavorazione a mezzo di meccanizzazione. Questo è possibile anche grazie alla giacitura pianeggiante dei terreni, all'esistenza di una fitta rete stradale a servizio del territorio, alla ridotta presenza di alberature ingombranti, alla lunghezza pressoché costante dei campi coltivati (di norma è pari a 250 metri).

- Irrigazione e pratiche irrigue: l'irrigazione nella Piana del Fucino riveste carattere di ordinarietà; considerata la modesta presenza di impianti irrigui in condotta viene effettuata, in prevalenza, attingendo l'acqua dai canali di bonifica e da pozzi in falda, con l'ausilio di impianti mobili di sollevamento; la distribuzione dell'acqua avviene con impianti a pioggia, ali mobili ed a goccia; in carenza di una rete consortile di distribuzione turnata, la situazione privilegia le aziende più prossime a quei canali di bonifica ove il decorso delle acque è abbondante e soprattutto presente nell'intero periodo stagionale (primavera/estate/autunno). La superficie complessivamente irrigata è pari a 11.820 ettari. Il prelevamento dell'acqua dai canali dovrà tendere alla dismissione per problemi igienico-sanitari ed ambientali. In sostituzione dovrà essere completata nella piana la realizzazione di una rete irrigua in pressione alimentata, prioritariamente, con acque di recupero non pregiate.
- La pratica irrigua nella Piana del Fucino consiste, fondamentalmente, nella somministrazione di acqua per facilitare la nascita delle plantule dai semi in germinazione, per l'attecchimento e lo sviluppo delle piantine preparate in serra e messe a dimora, per interventi di soccorso durante lo sviluppo delle coltivazioni durante il loro intero ciclo.

7. PRODUZIONI AGRICOLE DEL FUCINO

Sull'evoluzione passata ed il trend attuale dell'assetto colturale, si dispone di dati puntuali come in pochi altri comprensori irrigui: La ex ARSSA, già ERSa e prima

ancora Ente Fucino, ha infatti monitorato le produzioni del Fucino dal 1958 ad oggi. Da un iniziale prevalenza di coltivazioni cerealicolo-foraggere, si è registrato un incremento della barbabietola da zucchero prima e della patata poi, per cedere infine ad un ordinamento prevalentemente ortivo.

Nelle tabelle seguenti si riassumono i dati relativi alle colture praticate ed alle produzioni agricole nell'anno 2000 (Fonte ex ARSSA).

Riportiamo anche alcune notizie storiche (fonte ARSSA):

Andamento dell'assetto colturale del Fucino dal 1958 al 2000 (al netto delle colture intercalari)

anno	cereali		medica		bietola		patata		carota		insalate		altre ortive		totale
	ha	%	ha	%	ha	%	ha	%	ha	%	ha	%	ha	%	
1958	4.689	35,8	1.186	9,1	4.224	32,3	2.482	19,0	19	0,1			487	3,7	13.087
1959	4.188	32,0	1.071	8,2	4.733	36,2	2.846	21,7	0	0,0			249	1,9	13.087
1960	3.909	29,9	1.368	10,5	4.113	31,4	2.950	22,5	28	0,2			719	5,5	13.087
1961	4.246	32,4	1.057	8,1	4.667	35,7	2.776	21,2	32	0,2			309	2,4	13.087
1962	3.884	29,7	1.049	8,0	4.950	37,8	2.833	21,6	114	0,9			257	2,0	13.087
1963	2.432	18,6	790	6,0	5.652	43,2	3.849	29,4	72	0,6			292	2,2	13.087
1964	3.656	27,9	910	7,0	5.424	41,4	2.808	21,5	67	0,5			222	1,7	13.087
1965	3.009	23,0	780	6,0	5.602	42,8	3.308	25,3	187	1,4			201	1,5	13.087
1966	2.691	20,6	716	5,5	5.344	40,8	3.932	30,0	278	2,1			126	1,0	13.087
1967	1.440	11,0	571	4,4	7.105	54,3	3.500	26,7	267	2,0			204	1,6	13.087
1968	2.865	21,9	578	4,4	5.519	42,2	3.221	24,6	522	4,0			382	2,9	13.087
1969	2.311	17,7	858	6,6	5.420	41,4	3.217	24,6	978	7,5			303	2,3	13.087
1970	1.854	14,1	725	5,5	4.894	37,3	4.659	35,5	731	5,6			259	2,0	13.122
1971	1.886	14,4	729	5,6	4.455	34,0	4.664	35,6	1.042	8,0			311	2,4	13.087
1972	2.101	16,1	746	5,7	4.881	37,3	3.910	29,9	1.017	7,8			432	3,3	13.087
1973	2.101	16,1	740	5,7	4.484	34,3	4.681	35,8	780	6,0	210	1,6	91	0,7	13.087
1974	2.488	19,0	787	6,0	2.730	20,9	5.665	43,3	1.163	8,9	178	1,4	76	0,6	13.087
1975	2.044	15,6	670	5,1	4.284	32,7	4.790	36,6	883	6,7	205	1,6	221	1,7	13.097
1976	2.116	16,2	528	4,0	4.986	38,1	4.385	33,5	759	5,8	198	1,5	115	0,9	13.087
1977	1.083	8,3	334	2,6	3.091	23,6	7.054	53,9	1.271	9,7	222	1,7	32	0,2	13.087
1978	2.011	15,4	281	2,1	3.123	23,9	5.277	40,3	1.741	13,3	439	3,4	215	1,6	13.087
1979	2.420	18,5	250	1,9	2.932	22,4	5.166	39,5	1.501	11,5	573	4,4	245	1,9	13.087
1980	1.796	13,7	468	3,6	3.894	29,8	5.129	39,2	1.218	9,3	459	3,5	123	0,9	13.087
1981	1.404	10,7	497	3,8	4.973	38,0	3.954	30,2	1.335	10,2	675	5,2	249	1,9	13.087
1982	2.695	20,6	441	3,4	3.690	28,2	3.926	30,0	1.177	9,0	910	7,0	248	1,9	13.087
1983	2.231	17,0	321	2,5	2.857	21,8	4.254	32,5	1.650	12,6	1.372	10,5	402	3,1	13.087
1984	2.043	15,6	322	2,5	2.263	17,3	3.948	30,2	2.189	16,7	1.617	12,4	705	5,4	13.087
1985	1.585	12,1	258	2,0	2.892	22,1	4.643	35,5	1.974	15,1	1.252	9,6	783	3,7	13.387
1986	1.804	13,8	237	1,8	3.463	26,5	3.365	25,7	2.249	17,2	1.445	11,0	524	4,0	13.087
1987	1.527	11,7	226	1,7	3.015	23,0	3.802	29,1	2.253	17,2	1.578	12,1	686	5,2	13.087
1988	1.561	11,9	244	1,9	2.139	16,3	3.317	25,3	2.806	21,4	2.206	16,9	814	6,2	13.087
1989	1.605	12,3	239	1,8	1.725	13,2	3.800	29,0	2.688	20,5	1.966	15,0	1.064	8,1	13.087
1990	1.750	13,4	112	0,9	1.538	11,8	4.045	30,9	2.284	17,5	2.170	16,6	1.188	9,1	13.087
1991	1.743	13,3	106	0,8	1.157	8,8	3.709	28,3	2.878	22,0	2.052	15,7	1.442	11,0	13.087
1992	1.890	14,4	235	1,8	1.482	11,3	3.970	30,3	2.629	20,1	1.441	11,0	1.440	11,0	13.087

anno	cereali		medica		bietola		patata		carota		insalate		altre ortive		totale
	ha	%	ha	%	ha	%	ha	%	ha	%	ha	%	ha	%	ha
1993	2.583	19,7	233	1,8	1.187	9,1	3.174	24,3	2.270	17,3	1.881	14,4	1.759	13,4	13.087
1994	2.465	18,8	233	1,8	1.761	13,5	3.017	23,1	2.499	19,1	1.275	9,7	1.837	14,0	13.087
1995	1.765	13,5	229	1,7	1.285	9,8	4.016	30,7	2.425	18,5			3.367	25,7	13.087
1996	2.017	15,4	215	1,6	2.027	15,5	3.252	24,8	2.093	16,0	1.657	12,7	1.826	14,0	13.087
1997	1.460	11,2	208	1,6	2.903	22,2	3.029	23,1	2.147	16,4	1.564	12,0	1.776	13,6	13.087
1998	1.624	12,4	304	2,3	2.724	20,8	2.880	22,0	2.246	17,2	1.548	11,8	1.761	13,5	13.087
1999	1.189	9,1	216	1,7	1.751	13,4	2.765	21,1	2.530	19,3	2.142	16,4	2.494	19,1	13.087
2000	939	7,2	326	2,5	1.867	14,3	3.292	25,2	2.228	17,0	2.166	16,6	2.269	17,3	13.087

Colture praticate nel Fucino - anno 2000

comune	Avezzano		Celano, Cerchio, Aielli		Celano, Cerchio, Aielli (Bacinetto)		Pescina, San Benedetto		Pescina, San Benedetto (Bacinetto)		Ortucchio, Gioia dei Marsi		Trasacco		Luco dei Marsi		Totale	
colture	%	ha	%	ha	%	ha	%	ha	%	ha	%	ha	%	ha	%	ha	%	ha
Grano	12,3	329,4	6,5	182,0	3,7	28,1	9,5	80,8	9,7	128,5	6,8	100,7	3,1	51,8	2,5	38,1	7,2	939,4
Cereali	17,3	463,3	15,3	428,4	14,9	113,1	15,1	128,5	12,1	160,3	11,8	174,6	11,3	188,7	13,8	210,3	14,3	1.867,2
Patate	24,4	653,4	25,5	714,0	20,9	158,6	25,2	214,5	26,9	356,4	29,5	436,6	22,3	372,4	25,2	384,1	25,1	3.290,0
Prati/erba	2,6	69,6	4,0	112,0	6,5	49,3	2,1	17,9	0,7	9,3	0,6	8,9	0,1	1,7	3,8	57,9	2,5	326,6
Carote	18,3	490,1	19,0	532,0	32,4	245,9	18,7	159,1	23,7	314,0	18,9	279,7	7,4	123,6	5,5	83,8	17,0	2.228,2
Insalata e altre ortive	10,5	281,2	10,3	288,4	12,5	94,9	18,3	155,7	21,0	278,3	24,6	364,1	21,5	359,0	22,6	344,4	16,6	2.166,0
Altre colture	14,6	391,0	19,4	543,2	9,1	69,1	11,1	94,5	5,9	78,2	7,8	115,4	34,3	572,8	26,6	405,4	17,3	2.269,6
TOTALI	100,0	2.678,0	100,0	2.800,0	100,0	759,0	100,0	851,0	100,0	1.325,0	100,0	1.480,0	100,0	1.670,0	100,0	1.524,0	100,0	13.087,0

Colture ortive nel Fucino - anno 2000

comune	Avezzano		Celano, Cerchio, Aielli		Celano, Cerchio, Aielli (Bacinetto)		Pescina, San Benedetto		Pescina, San Benedetto (Bacinetto)		Ortucchio, Gioia dei Marsi		Trasacco		Luco dei Marsi		Totale	
colture	%	ha	%	ha	%	ha	%	ha	%	ha	%	ha	%	ha	%	ha	%	ha
Radicchio	5,2	139,2	5,9	166,1	11,8	89,4	17,6	149,9	19,8	262,2	16,2	239,6	9,0	149,7	12,0	183,6	10,5	1.379,7
Cappuccina	1,7	44,9	0,3	8,9	0,7	5,5	0,0	0,0	0,4	5,0	0,0	0,0	5,2	86,2	2,0	31,0	1,4	181,5
Indivia	1,4	37,6	1,6	44,8	0,0	0,0	0,7	5,8	0,5	7,2	4,0	58,6	3,1	52,0	3,5	53,7	2,0	259,7
Scarola	1,9	51,1	2,3	64,9	0,0	0,0	0,0	0,0	0,3	3,9	4,5	65,9	2,6	43,8	5,0	76,1	2,3	305,7
Lattuga	0,3	8,4	0,1	3,7	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	1,6	27,3	0,0	0,0	0,3	39,4
Totale insalate	10,5	281,2	10,2	288,4	12,5	94,9	18,3	155,7	21,0	278,3	24,7	364,1	21,5	359,0	22,5	344,4	16,5	2.166,0
Finocchio	11,9	319,4	17,2	481,8	6,0	45,6	8,2	69,5	4,4	58,1	6,4	94,3	28,8	481,7	16,1	245,3	13,7	1.795,7
Sedano	1,1	28,2	1,1	32,0	1,3	10,2	2,5	21,6	0,0	0,0	0,6	8,3	3,6	60,7	2,3	35,7	1,5	196,7
Cavolfiore-v.	0,1	3,9	0,4	10,3	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,8	13,7	2,0	29,9	0,4	57,8
Aglio	0,0	0,0	0,2	6,5	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	6,5
Cipolla	0,0	0,0	0,5	12,6	1,7	12,8	0,4	3,4	0,2	2,7	0,0	0,0	0,1	2,3	1,1	16,2	0,4	50,0
Altre ortive	0,9	24,7	0,0	0,0	0,1	0,5	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,3	5,2	4,2	63,6	0,7	94,0
Totale altre ortive	14,0	376,2	19,4	543,2	9,1	69,1	11,1	94,5	4,6	60,8	7,0	102,6	33,6	563,6	25,7	390,7	16,7	2.200,7
Altre non ortive	0,6	14,8	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	1,3	17,4	0,9	12,8	0,6	9,2	1,0	14,7	0,5	68,9
TOTALE	14,6	391,0	19,4	543,2	9,1	69,1	11,1	94,5	5,9	78,2	7,9	115,4	34,2	572,8	26,7	405,4	17,2	2.269,6

Colture ortive nel Fucino - anno 2000 - Coltura intercalare (ripetuta)

Comune	Avezzano		Celano, Cerchio, Aielli		Celano, Cerchio, Aielli (Bacinetto)		Pescina, San Benedetto		Pescina, San Benedetto (Bacinetto)		Ortucchio, Gioia dei Marsi		Trasacco		Luco dei Marsi		Totale	
Colture	%	ha	%	ha	%	ha	%	ha	%	ha	%	ha	%	ha	%	ha	%	ha
Radicchio	1,1	29,5	0,6	16,8	0,0	0,0	0,5	4,2	0,8	10,6	0,0	0,0	0,9	15,0	0,5	7,6	0,6	83,7
Cappuccina	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0
Indivia	0,2	5,4	0,2	5,6	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,5	8,4	0,0	0,0	0,1	19,4
Scarola	0,2	5,4	0,1	2,8	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,5	8,4	0,4	6,1	0,2	22,7
Lattuga	0,0	0,0	0,0	0,0	1,6	12,1	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,1	12,1
Totale insalate	1,5	40,3	0,9	25,2	1,6	12,1	0,5	4,2	0,8	10,6	0,0	0,0	1,9	31,8	0,9	13,7	1,0	137,9
Finocchio	1,9	50,8	2,6	72,8	5,1	38,7	0,7	5,9	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	2,6	39,6	1,6	207,8
Sedano	0,1	2,7	0,0	0,0	0,3	2,3	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	5,0
Cavolfiore-verza	0,0	0,0	0,2	5,6	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,2	3,0	0,1	8,6
Spinaci	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0
Totale altre ortive	2,0	53,5	2,8	78,4	5,4	41,0	0,7	5,9	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	2,8	42,6	1,7	221,4
Altre non ortive	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0
TOTALE	2,0	53,5	2,8	78,4	5,4	41,0	0,7	5,9	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	2,8	42,6	1,7	221,4

Produzioni agricole nel Fucino - anno 2000

Classe colturale		Superficie impegnata		Produzione media unitaria		Produzione totale		Prezzi franco produttore		PLV-produzione lorda vendibile		PLV unitaria		Costi unitari di produzione al netto del costo irrigazione e manodopera		Costo produzione al netto costo irrigazione e manodopera		Reddito aziendale unitario al netto costo irrig+manod.		Reddito aziendale al netto costo irri.+manod.	
		(ha)		(q/ha)		(q)		(000 L/q)		(ML)		(ML/ha)		(ML/ha)		(ML)		(ML/ha)		(ML)	
Colture ordinarie																					
1. Cereali e foraggiere			1.265		70		88.550		40		3.542		2,80		1,0		1.257		1,8		2.285
2. Barbabietola			1.867		600		1.120.200		12		13.442		7,20		1,7		3.209		5,5		10.233
3. Patata			3.290		350		1.151.500		25		28.788		8,75		3,8		12.649		4,9		16.138
4. Carota			2.228		600		1.336.800		18		24.062		10,80		3,2		7.145		7,6		16.917
5. Insalate			2.166		205		445.065		72		31.966		14,76		2,8		6.168		11,9		25.798
6. Altre orticole	5.1 radicchio	1.380		170		234.600		100		23.460		17,00		2,8	6.464	11,8	26.678				
	5.2 scarola	306		270		82.620		40		3.305		10,80									
	5.3 indivia/capp.	441		270		119.070		40		4.763		10,80									
	5.4 lattuga	39		225		8.775		50		439		11,25									
			2.270		298		676.740		49		33.142							14,60			
	6.1 finocchio	1.796		280		502.880		50		25.144		14,00									
	6.2 sedano	197		600		118.200		40		4.728		24,00									
	6.3 cavoli	58		280		16.240		80		1.299		22,40									
	6.4 altro (aglio, cipolla, ecc.)	219		180		39.420		50		1.971		9,00									
Totale colture ordinarie			13.086		368		4.818.855		28		134.942		10,31		2,82		36.892		7,5		98.050
Colture intercalari																					
7. Insalate			138		205		28.320		71		2.017		14,61		2,80		393		11,8		1.624
7.1 radicchio		84		170		14.280		100		1.428		17,00									
7.2 scarola		23		270		6.210		40		248		10,80									
7.3 indivia		19		270		5.130		40		205		10,80									
7.4 lattuga		12		225		2.700		50		135		11,25									
8. Altre orticole			221		287		63.480		51		3.211		14,53		2,80		629		11,7		2.582
	8.1 finocchio	208		280		58.240		50		2.912		14,00									
	8.2 sedano	5		600		3.000		40		120		24,00									
	8.3 cavoli	8		280		2.240		80		179		22,40									
	8.4 altro	0		100		0		50		0											
	Totale colture intercalari			359		256		91.800		57		5.228		14,56		2,8		1.022		11,7	
Totale			13.445		365		4.910.655		29		140.170		10,43		2,8		37.915		7,6		102.255

La produzione agricola va sempre più indirizzandosi verso le insalate e le ortive, con la spinta anche delle aziende che, sul posto, provvedono alla lavorazione di questi prodotti.

8. FONTI DI ALIMENTAZIONE

Anche questo aspetto è stato ampiamente studiato per la progettazione delle opere di bonifica e poi dalla ex Cassa per il Mezzogiorno e dalla Regione per gli usi multisettoriali.

Abbiamo fatto cenno in precedenza ai massicci carbonatici che, ubicati intorno alla Piana del Fucino, costituiscono i serbatoi di riserva dai quali si può attingere l'acqua da inviare agli impianti irrigui. I saggi di bilancio (di cui si dirà) delle unità idrogeologiche dimostrano una assoluta disponibilità di acqua di falda, di gran lunga superiore la domanda.

Sono stati realizzati diversi campi pozzi oggetto di emungimenti sia in fase di prova e collaudo e sia per l'attingimento di acqua che il Consorzio riversa nei canali di bonifica, anche per il mantenimento del deflusso minimo vitale per la flora e per la fauna, dai quali gli agricoltori, con l'ausilio di pompe azionate da trattori agricoli o con propria motorizzazione, irrigano i campi.

Riportiamo appresso una tabella con l'indicazione dei campi pozzi presenti intorno al Fucino (di interesse per questa progettazione è quello di località Trasacco "Balzone").

Dati caratteristici dei campi pozzi

Località	Pozzo	Profondità	Livello statico sotto p.c.	Depressione rispetto a l.s.	Portata
	n.	m	m	m	l/s
Bussi Celano	1	108	71	5	117
	2	120	69	13	80
	3	141	65	21	44
	4	138	58	11	132
	5	140	57	3	168
Lecce nei Marsi	1	110	27	20	102
	2	120	24	4	204
	3	140	23	44	75
	4	140	22	27	167
	5	140	20	57	2
Celano Strada 12	1	110	-	-	90
Celano Strada 13	1	106	-	-	90
Celano Strada 14	1	93	-	-	90
Strada 15	1	102	-	-	90
Strada 30	1	120	8	77	125
Strada 44	1	250	-	-	135
Strada 17	1	120	-	-	80
Strada 27	1	200	-	-	90
Venere	1	110	35	6	112
	2	120	40	12	173
	3	141	43	27	75
	4	140	53	12	131
Trasacco	1	98	7	10	200
	2	122	8	7	200
	3	140	8	10	200
	4	140	10	8	200
	5	141	13	7	60
TOTALE					3232

Di recente l'indirizzo è volto al recupero ed accumulo delle acque che nel periodo invernale confluiscono nel bacino del fucino dai corsi d'acqua naturali (ex affluenti del lago – particolarmente rilevante il fiume giovenco) e di quelle reflue dagli impianti di depurazione che sversano nel bacino.

In merito è in corso una progettazione definitiva esecutiva, commissionata dalla Regione Abruzzo.

9. COMPENSORIO IRRIGUO

La Piana del Fucino può essere suddivisa in quattro comprensori irrigui, sulla base dell'ubicazione e della portata delle fonti di alimentazione, sull'economia di costruzione e della flessibilità gestionale nonché dei costi di esercizio.

I quattro comprensori sono: Celano-Avezzano, in parte già funzionante ed alimentato dal campo pozzi di Bussi in Celano, Trasacco-Luco dei Marsi dominata dai pozzi di Trasacco e Balzone (oggetto del presente intervento), Lecce nei Marsi dall'omonimo campo pozzi, Nord-Orientale compresa fra il fosso 14 e la Cintarella Settentrionale, la strada Circonfucense e la strada 24.

9.1 COMPENSORIO IRRIGUO TRASACCO - LUCO DEI MARSI

Il comprensorio irriguo che interessa i comuni di Trasacco e Luco dei Marsi e che soggiace al campo pozzi di Trasacco - Balzone (fonte di alimentazione dello stesso) occupa la parte sud-ovest della Piana, ha una superficie di circa 1.200 ha.

Con un precedente lotto si è provveduto alla sostituzione delle condotte per una superficie irrigabile di circa 339 ha mentre, con il presente progetto si provvederà alla sostituzione delle condotte per una superficie irrigabile di circa 282,52 ha, raggiungendo così una superficie totale irrigabile di 621,52 ha

- superficie irrigabile 1.200 ha ;
- portata pozzi: 400 l/s ;

10. UNITÀ IRRIGUE

Con le opere di bonifica sono stati definiti gli appezzamenti di terreno a forma rettangolare con lati pressoché costanti di circa metri 40x250, serviti da strade e fossi che si alternano, parallele le prime ed ortogonali i secondi, alla distanza pressoché costante con maglie di m 500,00. Altra caratteristica sono le carrarecce, cioè le servitù

di accesso ai fondi, in terra battuta, che si sviluppano in modo interposto tra i vari fondi a servizio degli agricoltori proprietari in ogni singolo appezzamento.

L'organizzazione della proprietà appena descritta va a condizionare favorevolmente l'impostazione degli impianti irrigui. Dalla maglia quadrata di lato 500 ml si ricavano, infatti, le unità irrigue di superficie di 25 ha, con all'interno gli appezzamenti, come abbiamo visto, ben allineati. Lo stesso risulta per il posizionamento delle tubazioni dalle principali alle ali mobili, che non potranno che seguire le strade di servizio.

Come è descritto nel seguito, anche i criteri progettuali che riguardano l'organizzazione degli agricoltori, la definizione dei turni e le portate di punta, sono stati messi a punto tenendo a base le unità irrigue di 25 ha.

11. CRITERI PROGETTUALI

I criteri progettuali adottati sono il risultato delle indagini e degli studi condotti nella fase preliminare della progettazione; non si è trascurato di considerare da una parte le abitudini consolidate degli agricoltori e dall'altra i mezzi che la tecnologia oggi mette a disposizione e la tendenza, ormai indiscussa, di procedere sempre di più verso quei sistemi irrigui che richiedano i minori consumi di acqua, compatibilmente con le colture praticate nella zona in esame e non l'organizzazione aziendale.

L'area interessata da questo secondo intervento (strada 40) è di circa 302 ha (superficie topografica).

In sintesi i parametri adottati sono i seguenti:

- dotazione idrica per ettaro di superficie irrigabile: 0.25 l/s x ha, che equivale a 0.22 l/s x ha di superficie topografica; le tare rappresentate dalle strade, dai canali, carrarecce, ecc., sono pari al 13%;
- pressione sull'idrante 6 atm: questa pressione consente agli agricoltori di adottare varie tipologie di attrezzature sul campo, compreso quelle già in uso. Idranti: mediamente uno ogni 4 ettari; in pratica un idrante sarà ubicato nel punto di contatto

di quattro appezzamenti che prima abbiamo descritto a forma rettangolare di lato 40x250 m;

- tipo di irrigatori: raggio di gittata m 20, portata 2,5 – 3,0 l/s;
- numero irrigatori per ettaro: n. 14;
- portata da erogare su una particella di 1 ha: 25 l/s;
- turnazione: 3 gg.. La turnazione così breve è richiesta dagli ortaggi, tipo di coltura molto diffusa; altre colture richiedono adacquamenti con intervalli maggiori;
- ore di adacquamento nel giorno: 16;
- adacquata, quantità d'acqua in un ettaro ed in un turno: $570/10 = 57 \text{ mc/ha x turno}$;
- tempo necessario per irrigare la superficie di 1 ha: $\frac{57.0 / 25 \text{ l/s}}{3600} = \text{ore}$

12. ORGANIZZAZIONE DELL'IRRIGAZIONE

Il sistema di irrigazione può essere organizzato per aspersione o a goccia, e, in entrambi i casi, alla domanda o con la turnazione.

Ad ognuno dei sistemi corrisponde una quantità di acqua da utilizzare e le portate transitanti nelle tubazioni: il minor consumo/sec. di acqua verrebbe registrato nell'irrigazione a goccia con turnazioni, mentre al contrario, l'irrigazione per aspersione richiederebbe il massimo degli investimenti per gestire le opere.

Al fine di rendere più agevoli le operazioni gestionali è di recente impiego, ma sufficientemente sperimentata, l'adozione delle cosiddette "schede prepagate", che appresso descriviamo.

L'Idrante tradizionale viene sostituito da un gruppo, montato in una "cassetta" di protezione, che contiene gli organi atti a regolare la portata da erogare, sia in ordine al valore in l/s e sia in ordine all'attivazione ed alla cessazione dell'erogazione stessa (durata).

Ad ogni proprietario di terreno viene assegnata all'inizio della stagione una scheda elettronica nella quale vengono memorizzate le seguenti informazioni:

- dati identificativi delle proprietà;

- ubicazione e superfici dei terreni;
- numero dell'idrante dal quale dipendono i terreni;
- i giorni della stagione irrigua nei quali l'idrante è assegnato ad una specifica proprietà e le ore del giorno in cui uno specifico campo potrà essere irrigato;
- il costo dell'uso dell'acqua; il Consorzio può esigere il pagamento preventivamente.

Questo sistema è di notevole ausilio nell'organizzare la gestione perché contribuisce a programmare l'erogazione dai singoli idranti. Nel nostro caso l'adozione delle schede elettroniche consentirebbe di limitare l'organizzazione dei turni di gestione all'interno delle singole unità irrigue e, quindi, coinvolgendo un numero limitato di proprietari.

Il sistema assume il seguente schema:

- all'ingresso di ogni unità viene consegnata la portata costante di 25 l/s;
- lungo la carrareccia (di cui si è detto in precedenza) vengono installati gli idranti, mediamente alla distanza di 80 m;
- ogni idrante è dotato della "cassetta" regolatrice porta scheda elettronica;
- il Consorzio all'inizio della stagione irrigua assegna le portate ed i turni ad ogni proprietario in funzione delle specifiche richieste (tipo di coltura, durata dell'adacquata, volontà a pagare, ecc.). Durante la stagione i proprietari avranno anche la possibilità di scambiarsi all'occorrenza i turni;
- con la portata assegnata all'unità si copre il turno di irrigazione.

Per il calcolo delle tubazioni, quindi, i parametri fissi sono la pressione di 6 Atm all'idrante e le portate dei singoli tronchi che risultano essere la sommatoria delle unità ubicate a valle del tronco in esame.

In sintesi, quindi, il sistema proposto consente, con l'installazione degli idranti con apparecchiatura elettronica, di adottare il sistema turnato superando ogni difficoltà per la organizzazione degli utenti; benefici immediati sono la riduzione dei diametri delle tubazioni e delle pressioni in gioco.

13. PRINCIPALI STRUTTURE DELL'IMPIANTO IRRIGUO

L'impianto proposto si compone dei seguenti elementi fondamentali:

- campo pozzi: Vengono utilizzati due pozzi già ricavati in località Balzone di Trasacco; i pozzi sono attrezzati con le pompe sommerse a portata variabile e con i relativi impianti e collegamenti elettrici (il tutto in funzione della pressione e della portata);
- condotta di adduzione dal campo pozzi (Trasacco) alla zona servita dall'impianto in acciaio Ø 700 mm (Luco dei Marsi);
- Sostituzione di un tratto di circa 990 metri della condotta adduttrice del DN 700, attualmente ancora in cemento armato non più idonea a sostenere la pressione necessaria all'alimentazione dell'impianto irriguo, con altra in acciaio;
- Rete distributrice: si va dai rami principali (distributrice su strada 40) ai tronchi porta idranti (comiziali). Le tubazioni distributrici sono in acciaio e in PVC con diametri variabili dal DN 250 al DN 140, le comiziali soni PVC DN 140;
- Ale mobili porta irrigatori; queste rimangono a carico degli utenti. In generale si sviluppano per 250 m circa lungo il lato maggiore degli appezzamenti di 1 ha; gli agricoltori ne adottano normalmente due per ha;
- Gruppi di consegna acqua agli utenti con dispositivo di controllo elettronico;
- Valvole di regolazione, di sezionamento, misuratori di portata;
- Sistema Informativo e di Telecontrollo.

14. TRACCIATI DELLE CONDOTTE

Le condotte ricadono essenzialmente in adiacenza alle strade ed in posizione baricentrica rispetto alle unità irrigue. E' stato evitato di porre in opera le tubazioni nelle sedi stradali sia per i conseguenti alti costi di costruzione che per evitare le interferenze con il traffico nel corso della gestione (apertura e chiusura dei pozzetti di diramazione delle distributrici) che in caso di guasti.

Le tubazioni comiziali sono ubicate ai lati delle carrarecce, che, come detto, sono utilizzate dagli agricoltori per l'accesso ai terreni.

La regolarità dello schema al quale si è fatto cenno e l'adozione delle "schede prepagate all'idrante" consentono di limitare l'impiego di valvole di regolazione e di intercettazione.

Nel punto terminale della condotta distributrice è prevista l'installazione di un pozzetto di scarico, che avrà anche la funzione di svuotare tutte le condotte del sistema al termine del periodo irriguo e prima della stagione invernale registrandosi nel Fucino temperature invernali al di sotto di 0° anche di qualche decina di unità.

15. OCCUPAZIONE DEI TERRENI

Il Consorzio di Bonifica ha optato per la servitù delle fasce di terreno dove avranno sede le tubazioni, evitando l'esproprio. La servitù, infatti, mentre non apporta limitazioni alla proprietà ed alla opportunità di coltivare anche le aree occupate dalle condotte, nello stesso tempo consente l'accesso ai terreni del Gestore per le manutenzioni e riparazioni.

Diversamente l'esproprio sarà limitato alle aree occupate dalle opere d'arte nel territorio irriguo.

Per questo secondo intervento sono previsti espropri ed asservimenti che riguardano solo piccoli tratti, dovuti all'adeguamento del tracciato delle condotte, il resto dell'intervento di sostituzioni tubazioni riguarda aree già interessate da servitù attive.

16. MATERIALI DELLE TUBAZIONI

Come accennato le tubazioni sono previste in acciaio per la manutenzione della condotta adduttrice e parte della distributrice, corrente a ridosso della strada 40, ed in PVC per la restante parte della distributrice e per le comiziali.

Quelle in acciaio saranno rivestite all'interno con primer bituminoso ed all'esterno con fasciatura isolante di tipo pesante ugualmente in materiale bituminoso.

17. ADEGUAMENTO STAZIONE DI SOLLEVAMENTO DEL CAMPO POZZI

La stazione di sollevamento esistente nel campo pozzi di Trasacco località “Balzone” sarà adeguata mediante l'installazione di un misuratore di portata elettromagnetico sulla tubazione in uscita a servizio dell'impianto irriguo.

18. OPERE D'ARTE IN LINEA

Completano il progetto le usuali opere d'arte di linea per l'alloggiamento degli scarichi, sfiati, valvole di intercettazione e per l'attraversamento delle strade e dei fossi. Agli scarichi viene assegnata la funzione sia di scarico delle condotte per i lavaggi e per le operazioni di manutenzione ordinaria e straordinaria, e sia per la messa a riposo dell'impianto nei periodi invernali.

Abaco pezzi speciali:

POZZETTO B01		
TEE flangiato in acciaio DN 700	N.	1
Saracinesca DN 250	N.	1
Saracinesca DN 150	N.	3
Tubo venturi DN 250	N.	1
Tubo venturi DN 150	N.	3
Pezzo speciale in acciaio monogiunto flangiato DN 250	N.	1
Pezzo speciale in acciaio monogiunto flangiato DN 150	N.	3

POZZETTO B02		
TEE flangiato in acciaio DN 250	N.	1
Saracinesca DN 150	N.	2
Pezzo speciale in acciaio monogiunto flangiato DN 250	N.	2
Pezzo speciale in acciaio monogiunto flangiato DN 150	N.	2

POZZETTO B03		
Pezzo speciale in acciaio flangiato per derivazione DN 250	N.	1
Saracinesca DN 250	N.	1
Pezzo speciale in acciaio monogiunto flangiato DN 250	N.	2

POZZETTO B04		
TEE flangiato in acciaio DN 250	N.	1
Saracinesca DN 150	N.	1
Pezzo speciale in acciaio monogiunto flangiato DN 250	N.	3
Pezzo speciale in acciaio monogiunto flangiato DN 150	N.	1

POZZETTO B05		
Pezzo speciale in acciaio flangiato per derivazione DN 150	N.	1
Saracinesca DN 150	N.	1
Pezzo speciale in acciaio monogiunto flangiato DN 150	N.	2

POZZETTO B06		
Pezzo speciale in acciaio flangiato per derivazione DN 250	N.	1
Saracinesca DN 250	N.	1
Pezzo speciale in acciaio monogiunto flangiato DN 250	N.	2

POZZETTO B07		
TEE flangiato in acciaio DN 250	N.	1
Saracinesca DN 250	N.	1
Saracinesca DN 150	N.	2
Pezzo speciale in acciaio monogiunto flangiato DN 250	N.	2
Pezzo speciale in acciaio monogiunto flangiato DN 150	N.	2

POZZETTO B08		
Pezzo speciale in acciaio flangiato per derivazione DN 250	N.	1
Saracinesca DN 250	N.	1
Pezzo speciale in acciaio monogiunto flangiato DN 250	N.	2

POZZETTO B09		
TEE flangiato in acciaio DN 250	N.	1
Saracinesca DN 150	N.	2
Pezzo speciale in acciaio monogiunto flangiato DN 250	N.	1
Pezzo speciale in acciaio monogiunto flangiato DN 200	N.	1
Pezzo speciale in acciaio monogiunto flangiato DN 150	N.	2

POZZETTO B10		
Pezzo speciale in acciaio flangiato per derivazione DN 200	N.	1
Saracinesca DN 200	N.	1
Pezzo speciale in acciaio monogiunto flangiato DN 200	N.	2

POZZETTO B11		
TEE flangiato in acciaio DN 200	N.	1
TEE flangiato in acciaio DN 100	N.	1
Saracinesca DN 150	N.	2
Saracinesca DN 100	N.	2
Pezzo speciale in acciaio monogiunto flangiato DN 200	N.	1
Pezzo speciale in acciaio monogiunto flangiato DN 150	N.	2

POZZETTO B12		
Pezzo speciale in acciaio flangiato per derivazione DN 150	N.	1
Saracinesca DN 150	N.	1
Pezzo speciale in acciaio monogiunto flangiato DN 150	N.	2

RIEPILOGO

TEE flangiato in acciaio DN 700	N.	1
TEE flangiato in acciaio DN 250	N.	4
TEE flangiato in acciaio DN 200	N.	1
TEE flangiato in acciaio DN 100	N.	1

Pezzo speciale in acciaio flangiato per derivazione DN 250	N.	3
Pezzo speciale in acciaio flangiato per derivazione DN 200	N.	1
Pezzo speciale in acciaio flangiato per derivazione DN 150	N.	2

Saracinesca DN 250	N.	5
Saracinesca DN 200	N.	1
Saracinesca DN 150	N.	14
Saracinesca DN 100	N.	2

Tubo venturi DN 250	N.	1
Tubo venturi DN 150	N.	3

Pezzo speciale in acciaio monogiunto flangiato DN 250	N.	15
Pezzo speciale in acciaio monogiunto flangiato DN 200	N.	4
Pezzo speciale in acciaio monogiunto flangiato DN 150	N.	16

19. MATERIALI DELLE TUBAZIONI

Per le tubazioni di diametro dal DN700 al DN 140 mm è stato adottato l'acciaio rivestito esternamente bituminoso secondo la norma UNI-ISO 5256 classe IV, internamente con primer bituminoso II UNI-ISO 5256 classe A, oltre alle tubazioni in PVC dal DN 250 al DN 140.

La scelta dei tipi delle tubazioni è derivata essenzialmente dai costi di fornitura, per la posa in opera e per la manutenzione considerando le attitudini professionali delle maestranze del Consorzio di Bonifica.

Le tubazioni in acciaio saranno assoggettate alla protezione catodica le cui somme sono ricomprese nel Quadro Economico dei lavori tra le "somme a disposizione per l'amministrazione".

Alle trincee per la posa in opera delle tubazioni sono state assegnate le seguenti dimensioni:

Larghezza pari a 30 cm oltre il diametro;

Profondità:

2. tubazione acciaio m 1.70 oltre il diametro;
3. tubazione in PVC m 1.50 oltre il diametro.

Il terreno di risulta dagli scavi nei tratti che ricadono nella Piana è del tipo fine, per cui per questo non è richiesto il letto di posa ed è giustificabile il prezzo preso in considerazione nel computo metrico.

20. SISTEMA INFORMATIVO E DI TELECONTROLLO

Per una semplice ed efficace gestione della distribuzione di acqua è stata prevista la realizzazione di un Sistema informativo e di telecontrollo così realizzato:

- Ogni gruppo di consegna acqua all'utente è munito di unità di trasmissione via radio per l'invio dei dati criptati, per garantire la massima sicurezza dei dati su banda libera in campo aperto, verso i data logger radio RTU.

- I data logger radio RTU, installati presso i pozzi del campo pozzi di Trasacco Balzone, ricevono i dati trasmessi dalle unità radio dei gruppi di consegna e li inviano alla stazione base “gateway” del centro di gestione ubicato presso la sede del Consorzio.

- La stazione base “gateway”, ubicata presso la sede del Consorzio, riceve i dati inviati dai data logger radio RTU e li riversa nel database (Software di gestione) in uso.

Il sistema consente una semplice ed efficace gestione della distribuzione di acqua irrigua da parte dell’Ente tramite l’utilizzo di tessere elettroniche di prelievo assegnate in dotazione agli utenti. Dotato di interfaccia grafica e tabellare, permette di gestire la contabilizzazione dei consumi ricevuti dal campo, di generare report customizzabili, di elaborare statistiche sui consumi.

Opera in configurazione client/server, per consentire, in caso di necessità, di relazionarne facilmente i dati creando dei collegamenti con altri database che gestiscono informazioni amministrative e catastali, nonché renderli disponibili a software dedicati alla contabilizzazione e alla fatturazione dei consumi, garantisce la possibilità di lavorare in multi utenza utilizzando un server per la base dati e diversi client sui quali venga installato il software. L’accesso al software è controllato a livello gerarchico a seconda del tipo di operatore con relativa password di ingresso. Consente l’inserimento in automatico o manualmente delle coordinate geografiche di ogni singolo gruppo di consegna per consentire la visualizzazione della posizione su mappa cartografica.