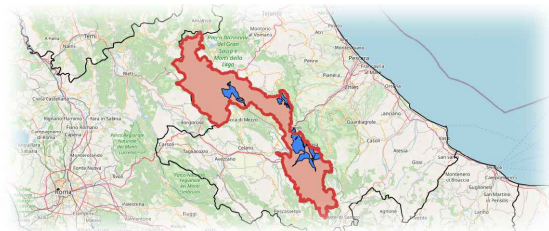


REGIONE ABRUZZO

CONSORZIO BONIFICA INTERNO

BACINO ATERNO E SAGITTARIO



PROGETTO ESECUTIVO

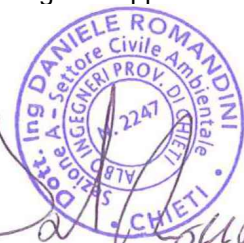
Digitalizzazione, Monitoraggio, Risparmio ed Efficientamento Idrico ed Energetico delle reti irrigue consortili volto alla tutela ambientale in contesti territoriali dediti a produzioni agroalimentari DOP/IGP

PROGETTAZIONE - CUP C31D22000100001

STAZIONE APPALTANTE

R3 INGENGERIA
Studio Associato
Via C. Battisti, 47
64016 - S.Egidio alla V.ta (TE)
P.I. 01736760677

Legale Rappresentante



Il Progettista

IL COMMISSARIO REGIONALE
Dott.ssa Adelina PIETROLEONARDO

ELABORATO

3

TITOLO ELABORATO

RELAZIONE RISPARMIO IDRICO

SCALA:

-

APPROVAZIONI



RESPONSABILE UNICO DEL PROCEDIMENTO
Dott. Umberto MARGIOTTA

DATA:

Febbraio 2024

Rev.



 <p>CONSORZIO DI BONIFICA Abruzzo Interno Bacino Aterno e Sagittario Via Trieste n. 63 67035 – Pratola Peligna (AQ)</p>	<p>PROGETTO ESECUTIVO Digitalizzazione, Monitoraggio, Risparmio ed Efficientamento Idrico ed Energetico delle reti irrigue consortili volto alla tutela ambientale in contesti territoriali dediti a produzioni agroalimentari DOP/IGP</p> <p>RELAZIONE RISPARMIO IDRICO</p>	 <p>STUDIO ASSOCIATO Via C. Battisti n. 47 64016-S.Egidio alla V.ta (TE) PI 01736760677</p>
--	--	--

RELAZIONE RISPARMIO IDRICO

Premessa e Considerazioni Generali



La presente relazione di calcolo, ha come scopo quello di determinare il risparmio idrico potenziale caratterizzante il progetto esecutivo che si propone.

L'intervento prevede principalmente il rilievo e la digitalizzazione della rete irrigua volta alla modellizzazione idraulica, prevede inoltre la ricerca e la riparazione delle perdite idriche in rete, oltre al miglioramento energetico ad adeguamento di tutti i sistemi di sollevamento e pompaggio della rete Consortile.

La finalità dell'intervento è quello di dotare l'Ente di un sistema capace di identificare correttamente lo stato di consistenza ed il funzionamento delle infrastrutture irrigue, definire il programma degli interventi di manutenzione straordinaria e di nuove opere comprese gli adeguamenti delle infrastrutture esistenti necessari al raggiungimento dei futuri obiettivi di risparmio idrico ed energetico del sistema irriguo.

La mappatura e digitalizzazione permetterà altresì di definire correttamente il comprensorio irriguo ed i relativi utenti che beneficiano del servizio irriguo oltre ad identificare gli allacci abusivi presenti all'interno del comprensorio, il tutto incrociando tali dati con quelli riportati al catasto consortile.

L'intervento proposto permette quindi di sviluppare un sistema irriguo votato all'uso efficiente della risorsa e alla resilienza, ossia capace di rispondere alle sfide attuali e future a cui il settore agricolo è chiamato a rispondere.

 <p>CONSORZIO DI BONIFICA Abruzzo Interno Bacino Aterno e Sagittario Via Trieste n. 63 67035 – Pratola Peligna (AQ)</p>	<p>PROGETTO ESECUTIVO Digitalizzazione, Monitoraggio, Risparmio ed Efficiamento Idrico ed Energetico delle reti irrigue consortili volto alla tutela ambientale in contesti territoriali dediti a produzioni agroalimentari DOP/IGP</p> <p>RELAZIONE RISPARMIO IDRICO</p>	 <p>STUDIO ASSOCIATO Via C. Battisti n. 47 64016-S.Egidio alla V.ta (TE) PI 01736760677</p>
--	---	--

Intervento di Progetto


Lo scopo principale della proposta progettuale in oggetto è il completo miglioramento del sistema impiantistico consortile in termini di risparmio della risorsa idrica e abbattimento dei consumi energetici, il tutto secondo una logica di tutela ambientale a favore dei territori, dediti alle produzioni agroalimentari, facenti parte del comprensorio di competenza del Consorzio di Bonifica Interno – Bacino Aterno e Sagittario.

Gli interventi previsti, che comprendono sia servizi tecnici che l'esecuzione di lavori, hanno lo scopo di rilevare, mappare, caratterizzare e modellare idraulicamente l'intero sistema impiantistico irriguo, al fine di comprenderne ed analizzarne il reale funzionamento idraulico.

L'intervento di progetto ha inoltre lo scopo di rilevare e riparare le perdite idriche esistenti, nonché di ammodernare gli impianti elettrici e gli impianti di pompaggio di n.4 stazioni di sollevamento esistenti.

Gli interventi di progetto possono essere raggruppati in n.5 macro categorie di attività/intervento.

- 1. Rilievo, Mappatura e Digitalizzazione delle Reti e degli Impianti in Ambiente GIS/SIGRIAN
- 2. Servizi Ingegneria Reti
Modellazione Idraulica e Studio di un Piano Industriale di ammodernamento ed ottimizzazione dell'impianto e del servizio di distribuzione della risorsa irrigua.
- 3. Servizi Manutenzione Reti
Ricerca e Riparazione delle perdite idriche ed implementazione di un sistema informatico Gestionale di tipo WFM per ottimizzare e razionalizzare il servizio di manutenzione e gestione in capo al Consorzio di Bonifica Interno.
- 4. Efficiamento Energetico – Rinnovo n.4 Stazioni di Sollevamento – Opere Meccaniche
- 5. Efficiamento Energetico - Rinnovo n.4 Stazioni di Sollevamento – Opere Elettriche

 <p>CONSORZIO DI BONIFICA Abruzzo Interno Bacino Aterno e Sagittario Via Trieste n. 63 67035 – Pratola Peligna (AQ)</p>	<p>PROGETTO ESECUTIVO Digitalizzazione, Monitoraggio, Risparmio ed Efficientamento Idrico ed Energetico delle reti irrigue consortili volto alla tutela ambientale in contesti territoriali dediti a produzioni agroalimentari DOP/IGP</p> <p>RELAZIONE RISPARMIO IDRICO</p>	 <p>STUDIO ASSOCIATO Via C. Battisti n. 47 64016-S.Egidio alla V.ta (TE) PI 01736760677</p>
--	--	---

Il seguente Calcolo del Risparmio Idrico sarà impostato e redatto tenendo in diretta considerazione solo l'intervento n.3 (Ricerca e Riparazione delle perdite idriche), tuttavia si deve specificare che l'intervento n.1 (Rilievo, Mappatura e Digitalizzazione) e l'intervento n.2 (Servizi di Ingegneria delle reti e Modellazione Idraulica) sono strettamente correlati e certamente propedeutici all'esecuzione delle attività di Ricerca e Riparazione delle Perdite Idriche.

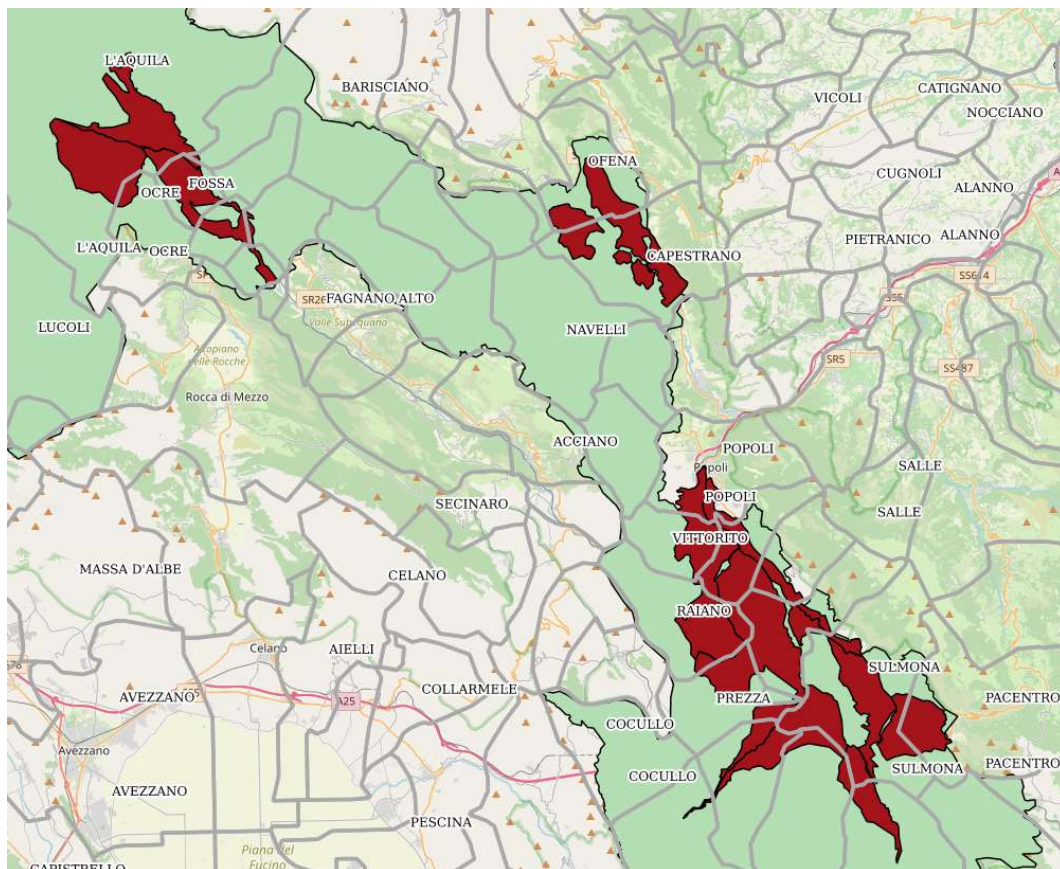
Inoltre si deve tenere presente che la Relazione di Calcolo sul Risparmio Idrico non tiene conto dei molteplici rivolti favorevoli, in termini di un ulteriore e assai sensibile aumento dei volumi idrici risparmiati, grazie al razionale ed efficiente utilizzo che si potrà fare della risorsa idrica per mezzo dei potenti mezzi di programmazione (Mappe in ambiente GIS/Sigrian e Modellazione idraulica delle reti) che il Consorzio avrà a disposizione dopo la realizzazione delle attività previste dal presente Progetto.



Aree e Siti di Intervento

Gli interventi di progetto interesseranno i territori comunali rientranti nel perimetro dei n.3 Distretti Irrigui, denominati Aquila, Castrano e Valle Peligna, gestiti dal Consorzio di Bonifica Interno – Bacino Aterno e Sagittario.

Nello specifico le **Attività di Rilievo, Mappatura e Digitalizzazione, i Servizi di Ingegneria Reti e i Servizi di Manutenzione Reti, ovvero LA RICERCA E LA RIPARAZIONE DELLE PERDITE IDRICHE**, interesseranno in modo diffuso le aree del territorio dei n.3 Distretti Irrigui interessate dalla presenza delle reti e dei manufatti esistenti.

Nell'immagine, in colore rosso sono in evidenza le perimetrazioni dei n.3 Distretti Irrigui esistenti.



 <p>CONSORZIO DI BONIFICA Abruzzo Interno Bacino Aterno e Sagittario Via Trieste n. 63 67035 – Pratola Peligna (AQ)</p>	<p align="center">PROGETTO ESECUTIVO Digitalizzazione, Monitoraggio, Risparmio ed Efficiamento Idrico ed Energetico delle reti irrigue consortili volto alla tutela ambientale in contesti territoriali dediti a produzioni agroalimentari DOP/IGP</p> <p align="center">RELAZIONE RISPARMIO IDRICO</p>	 <p>STUDIO ASSOCIATO Via C. Battisti n. 47 64016-S.Egidio alla V.ta (TE) PI 01736760677</p>
--	---	--



Portata Erogata in Rete

Per il calcolo del Risparmio Idrico atteso a seguito dall'attività di Ricerca e Riparazione delle Perdite Idriche lungo le reti consortili, si riportano nel seguito i valori dei volumi annuali immessi in rete suddivisi per distretto irriguo.

Si specifica che il periodo irriguo ha una durata media annuale di 4 mesi e mezzo, per circa 18 ore al giorno, 6 giorni alla settimana.

<i>Impianto Irriguo</i>	Estensione	<i>Volume Prelevato</i>
	Ha	mc
Capestrano (contiene Valle del Tirino)	1.700	2.400.000
Valle Peligna	3.650	4.800.000
L'Aquila	9.300	11.200.000
Totale Attuale	14.650	18.400.000

Volume Prelevato alle Fonti ed Immesso in rete = 18.400.000 mc

 <p>CONSORZIO DI BONIFICA Abruzzo Interno Bacino Aterno e Sagittario Via Trieste n. 63 67035 – Pratola Peligna (AQ)</p>	<p>PROGETTO ESECUTIVO Digitalizzazione, Monitoraggio, Risparmio ed Efficiamento Idrico ed Energetico delle reti irrigue consortili volto alla tutela ambientale in contesti territoriali dediti a produzioni agroalimentari DOP/IGP</p> <p>RELAZIONE RISPARMIO IDRICO</p>	 <p>STUDIO ASSOCIATO Via C. Battisti n. 47 64016-S.Egidio alla V.ta (TE) PI 01736760677</p>
--	---	--

Stima del Fabbisogno Irriguo nel Sub-Distretto “Valle Peligna”

(Distretto di Capestrano)

La stima dei fabbisogni irrigui, con particolare riguardo alla specificità del presente progetto (installazione di misuratori), rappresenta quello che sarebbe il corretto uso teorico della risorsa idrica, in relazione alle colture presenti nell’area di intervento.

Benché l’installazione dei misuratori non garantisca l’automatico utilizzo della risorsa idrica secondo le stime dei fabbisogni irrigui, data la non prevedibilità dei comportamenti posti in essere dall’utenza, tuttavia costituisce punto di partenza essenziale per avvicinare il più possibile i consumi idrici reali a quelli stimati dei fabbisogni irrigui, mediante opportune campagne di sensibilizzazione all’utenza (supportate dai dati di consumo rilevati dai misuratori) e/o mediante idonea tariffazione per consumi eccessivi, così da scoraggiare comportamenti scorretti.

In virtù di quanto appena scritto, nella stima finale del risparmio idrico potenziale, si utilizzeranno coefficienti correttivi onde tenere in conto la non completa prevedibilità dei comportamenti posti in essere dagli utenti.

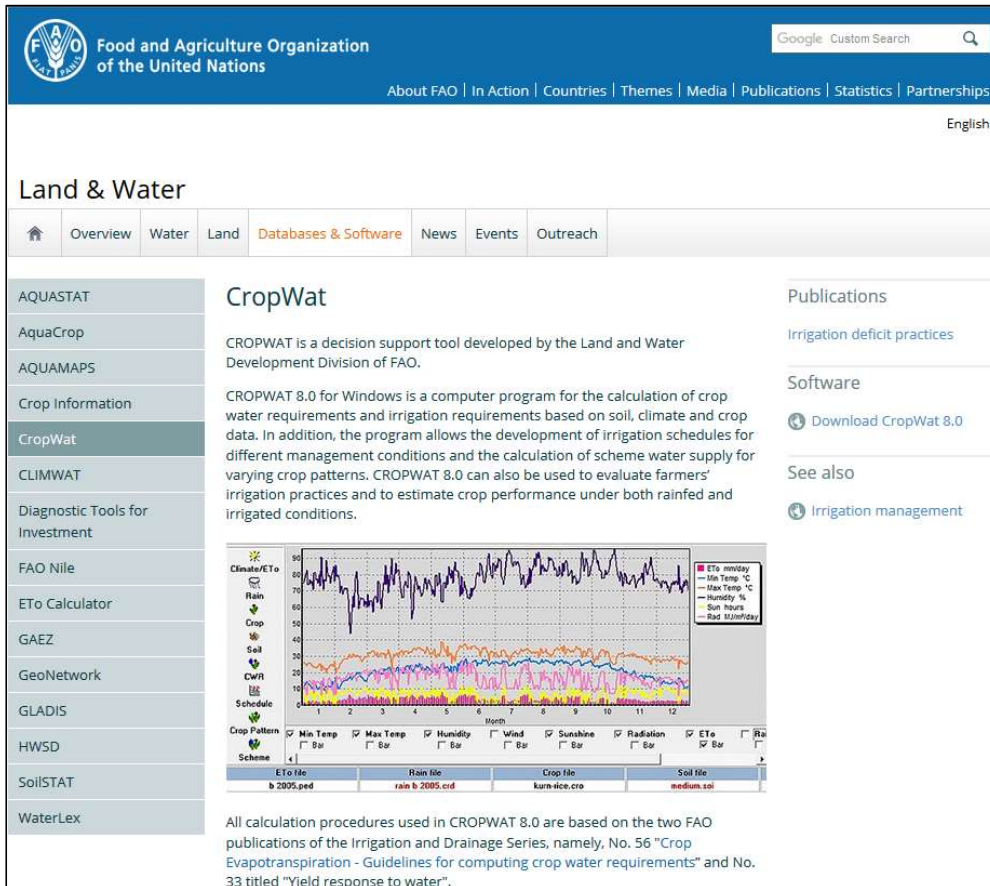
Riguardo la stima dei fabbisogni irrigui, nell’area di intervento caratterizzata da un’ estensione di 1'140 ha, possono considerarsi le seguenti colture con il relativo peso percentuale, così come indicate dalla Stazione Appaltante Consorzio di Bonifica Interno:

- Grano, orzo e solina : 23% ;
- Mais : 28% ;
- Erbaio (foraggio) : 10% ;
- Vigneti: 27% ;
- Incolto: 12% .

In assenza di sistemi di consiglio irriguo e di altri modelli sviluppati dalle amministrazioni pubbliche, per la stima dei fabbisogni irrigui si utilizzerà il modello FAO Cropwat (rif. allegato 9 – parte I – paragrafo 2).

UTILIZZO DEL SOFTWARE CROPWAT

Il software Cropwat, distribuito dalla FAO, consente di calcolare il fabbisogno idrico di specifiche colture, noti i dati metereologici (precipitazioni, vento, irraggiamento, etc..) e geologici (suolo), nella zona di interesse.



The screenshot shows the FAO website's 'Land & Water' section. On the left is a sidebar with links to various tools: AQUASTAT, AquaCrop, AQUAMAPS, Crop Information, CropWat (highlighted), CLIMWAT, Diagnostic Tools for Investment, FAO Nile, ETo Calculator, GAEZ, GeoNetwork, GLADIS, HWSD, SoIISTAT, and WaterLex. The main content area is titled 'CropWat' and describes it as a decision support tool for calculating crop water requirements and irrigation schedules. It mentions that CROPWAT 8.0 for Windows is a computer program for calculating crop water requirements and irrigation requirements based on soil, climate, and crop data. Below the text is a graph showing various data series over a 12-month period. The graph includes lines for ETc, ETa, Min Temp, Max Temp, Humidity, Wind, Sunshine, Radiation, and Rain. Below the graph, there are checkboxes for different data series and a section for file uploads.

Schermata relativa al sito internet della FAO attraverso il quale viene distribuito il software CropWat.

Considerata la specificità dei dati metereologici da utilizzare, viene fornito a supporto il software ClimWat, attraverso il quale è possibile ottenere i dati di interesse per la specifica area oggetto di calcolo.

Land & Water

[Home](#) [Overview](#) [Water](#) [Land](#) [Databases & Software](#) [News](#) [Events](#) [Outreach](#)

AQUASTAT

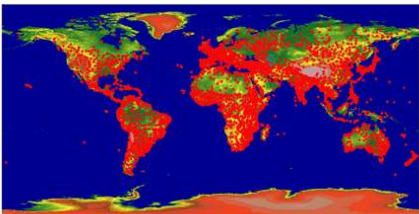
[AquaCrop](#)
[AQUAMAPS](#)
[Crop Information](#)
[CropWat](#)
CLIMWAT
[Diagnostic Tools for Investment](#)
[FAO Nile](#)
[ETo Calculator](#)
[GAEZ](#)
[GeoNetwork](#)
[GLADIS](#)
[HWSD](#)
[SoilSTAT](#)
[WaterLex](#)

CLIMWAT

CLIMWAT is a climatic database to be used in combination with the computer program CROPWAT, and allows the calculation of crop water requirements, irrigation supply and irrigation scheduling for various crops for a range of climatological stations worldwide.

CLIMWAT 2.0 for CROPWAT is a joint publication of the **Water Development and Management Unit** and the **Climate Change and Bioenergy Unit** of FAO.

CLIMWAT 2.0 offers observed agroclimatic data of over 5000 stations worldwide distributed as shown below.



Location of stations included in CLIMWAT 2.0

CLIMWAT provides long-term monthly mean values of seven climatic parameters, namely:

- Mean daily maximum temperature in °C
- Mean daily minimum temperature in °C
- Mean relative humidity in %
- Mean wind speed in km/day
- Mean sunshine hours per day
- Mean solar radiation in MJ/m²/day
- Monthly rainfall in mm/month
- Monthly effective rainfall in mm/month
- Reference evapotranspiration calculated with the Penman-Monteith method in mm/day

Software

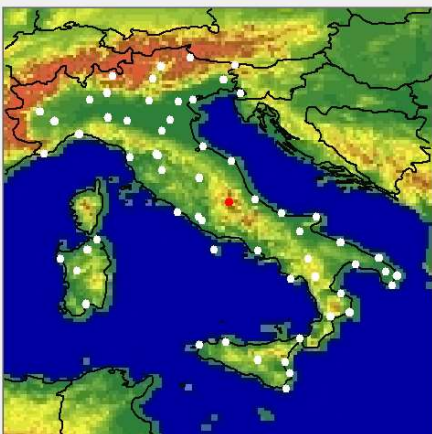
[Download ClimWat for CropWat](#)
 See also
[Climate Change and Bioenergy Unit](#)

Schermata relativa al sito internet della FAO attraverso il quale viene distribuito il software ClimWat.

Il software ClimWat consente di selezionare diverse stazioni metereologiche dalle quali esportare i dati necessari al funzionamento del software CropWat.

CLIMWAT 2.0 - Local Station Distribution

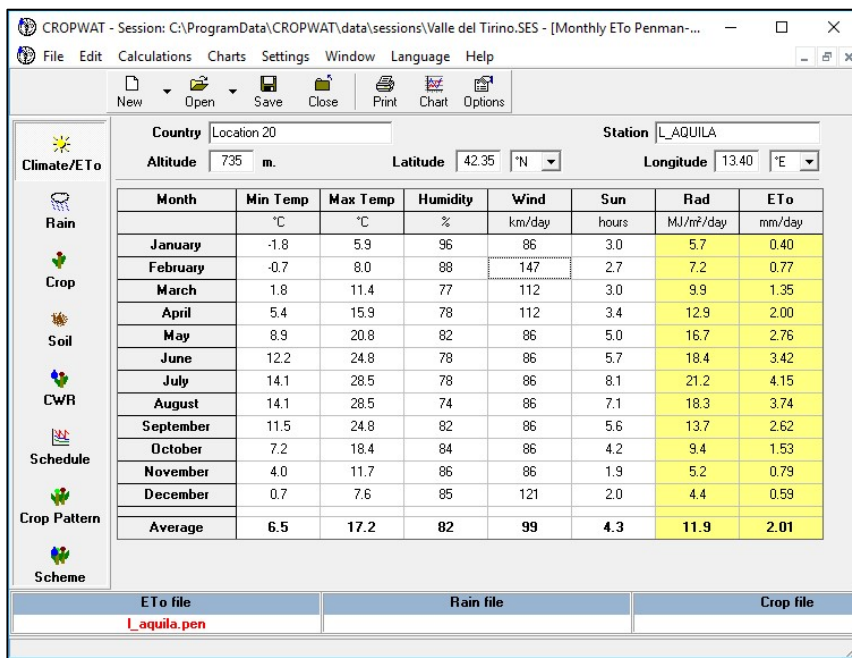
Exit Export New Location Stations Display Zoom In Zoom Out Export Selected Stations Colors Disclaimer About



Nr.	Lon [°]	Lat [°]	Alt [m]	Name	Country
1	12,96	40,91	186	PONZA	ITALY
2	14,28	40,88	110	NAPOLI	ITALY
3	16,8	40,63	843	POTENZA	ITALY
4	15,28	40,01	185	CAPO-PALINURO	ITALY
5	16,01	40,08	896	LATRONICO	ITALY
6	17,96	40,65	10	BRINDISI	ITALY
7	17,23	40,46	15	TARANTO	ITALY
8	18,15	40,23	61	LECCE	ITALY
9	8,28	40,69	40	ALGHERO	ITALY
10	8,78	40,26	572	MACOMER	ITALY
11	18,5	40,11	90	PALASCIA	ITALY
12	9,1	40,9	558	TEMPIO-PAUSANIA	ITALY
13	12,48	41,9	17	ROME	ITALY
14	12,53	41,78	105	ROMA-CIAMPINO	ITALY
15	15,55	41,46	74	FOGGIA	ITALY
16	16,78	41,13	49	BARI-PALESE-MACCHIE	ITALY
17	16,05	41,91	50	VIESTE	ITALY
18	9,4	41,21	169	GUARDIAVECCHIA	ITALY
19	11,83	42,03	4	CIVITAVECCHIA	ITALY
20	13,4	42,35	738	L'AQUILA	ITALY
21	14,2	42,43	11	PESCARA	ITALY
22	15	42	44	TERMOLO	ITALY
23	11,25	43,76	51	FIRENZE	ITALY
24	11,2	43,9	38	FIRENZE-PERETOLA	ITALY
25	11,35	43,31	322	SIENA	ITALY
26	12,5	43,08	208	PERUGIA	ITALY
27	13,46	43,58	103	ANCONA	ITALY
28	7,78	43,81	9	SAN-REMO	ITALY
29	10,3	44,81	56	PARMA	ITALY
30	11,35	44,5	60	BOLOGNA	ITALY
31	11,61	44,83	10	FERRARA	ITALY
32	12,61	44,03	13	RIMINI	ITALY
33	8,85	44,24	5	GENOVA-GENOVA	ITALY

Schermata relativa alla scelta della stazione metereologica (L'Aquila).

Scelta la stazione meteorologica, nello specifico quella dell'Aquila, vengono esportati i dati meteorologici da inserire in CropWat.

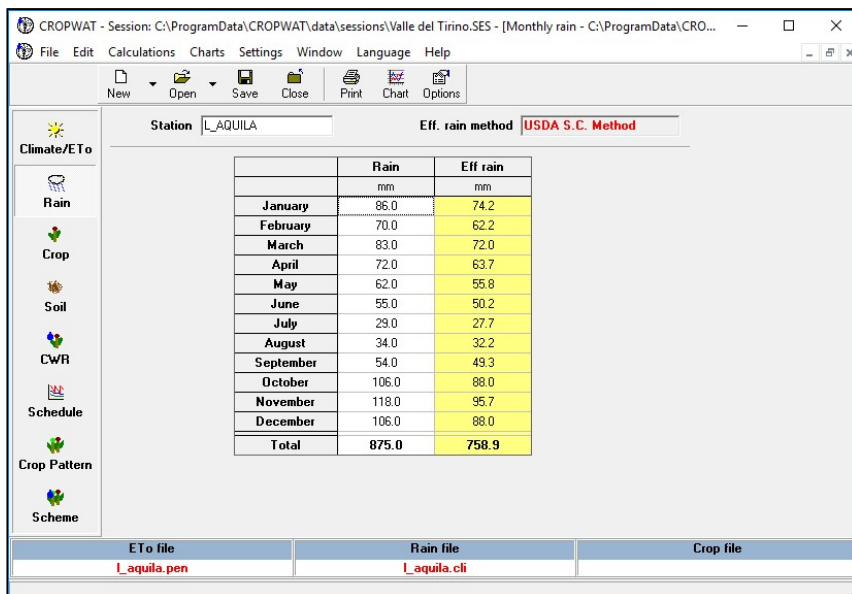


Country: Location 20 Station: L_AQUILA
Altitude: 735 m. Latitude: 42.35 °N Longitude: 13.40 °E

Month	Min Temp °C	Max Temp °C	Humidity %	Wind km/day	Sun hours	Rad MJ/m²/day	ETo mm/day
January	-1.8	5.9	96	86	3.0	5.7	0.40
February	-0.7	8.0	88	147	2.7	7.2	0.77
March	1.8	11.4	77	112	3.0	9.9	1.35
April	5.4	15.9	78	112	3.4	12.9	2.00
May	8.9	20.8	82	86	5.0	16.7	2.76
June	12.2	24.8	78	86	5.7	18.4	3.42
July	14.1	28.5	78	86	8.1	21.2	4.15
August	14.1	28.5	74	86	7.1	18.3	3.74
September	11.5	24.8	82	86	5.6	13.7	2.62
October	7.2	18.4	84	86	4.2	9.4	1.53
November	4.0	11.7	86	86	1.9	5.2	0.79
December	0.7	7.6	85	121	2.0	4.4	0.59
Average	6.5	17.2	82	99	4.3	11.9	2.01

ETo file: L_aquila.pen Rain file: Crop file:

Inserimento dati climatici in CropWat.



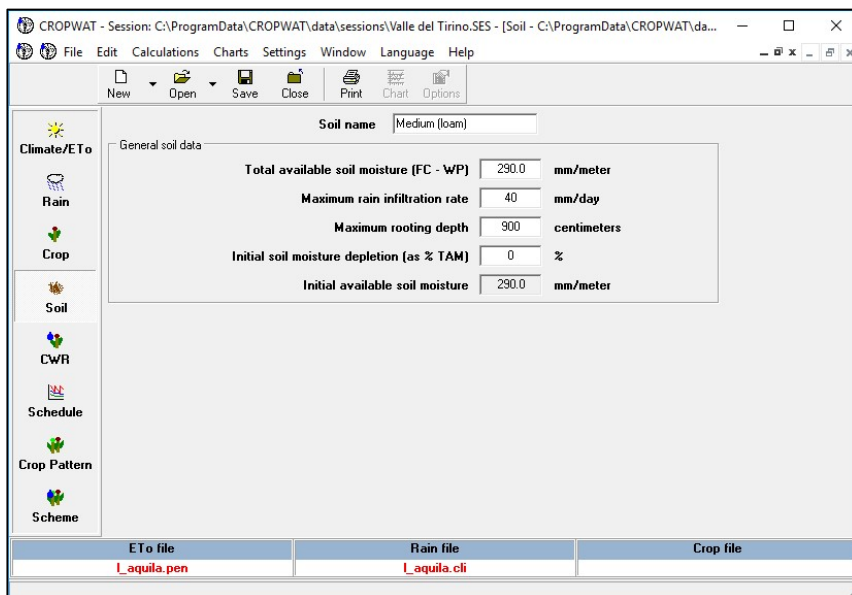
Station: L_AQUILA Eff. rain method: USDA S.C. Method

	Rain mm	Eff rain mm
January	86.0	74.2
February	70.0	62.2
March	83.0	72.0
April	72.0	63.7
May	62.0	55.8
June	55.0	50.2
July	29.0	27.7
August	34.0	32.2
September	54.0	49.3
October	106.0	88.0
November	118.0	95.7
December	106.0	88.0
Total	875.0	758.9

ETo file: L_aquila.pen Rain file: L_aquila.cli Crop file:

Inserimento dati relativi alle precipitazioni meteorologiche in CropWat.

Per quanto riguarda i dati relativi al tipo di suolo, il software possiede una banca dati che tiene conto di diverse tipologie. Considerate le informazioni a disposizione e l'estensione delle aree, si assume un suolo di tipo "medio".



Inserimento dati relativi al tipo di suolo in CropWat.

Definiti i dati generali del sito, è possibile inserire i dati relativi alle singole colture. Anche in questo caso il software possiede una banca dati relativa alle colture più diffuse.

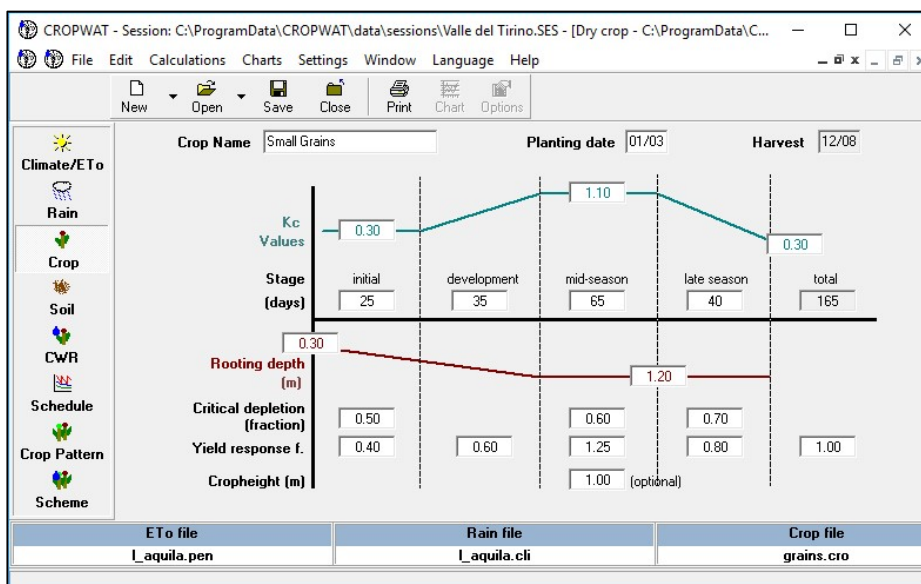
Per quanto riguarda la tipologia di colture da considerare in CropWat si opererà nel modo seguente:

- Grano, orzo e solina (23%) : GRAINS (Cereali) ;
- Mais (28%) : MAIZE (Mais) ;
- Erbaio (10%) : GRASS-C (Erba) ;
- Vigneti (27%) : GRAPES-W (Uva per produzione vini) ;
- Incolto (12%): non compreso nel calcolo .

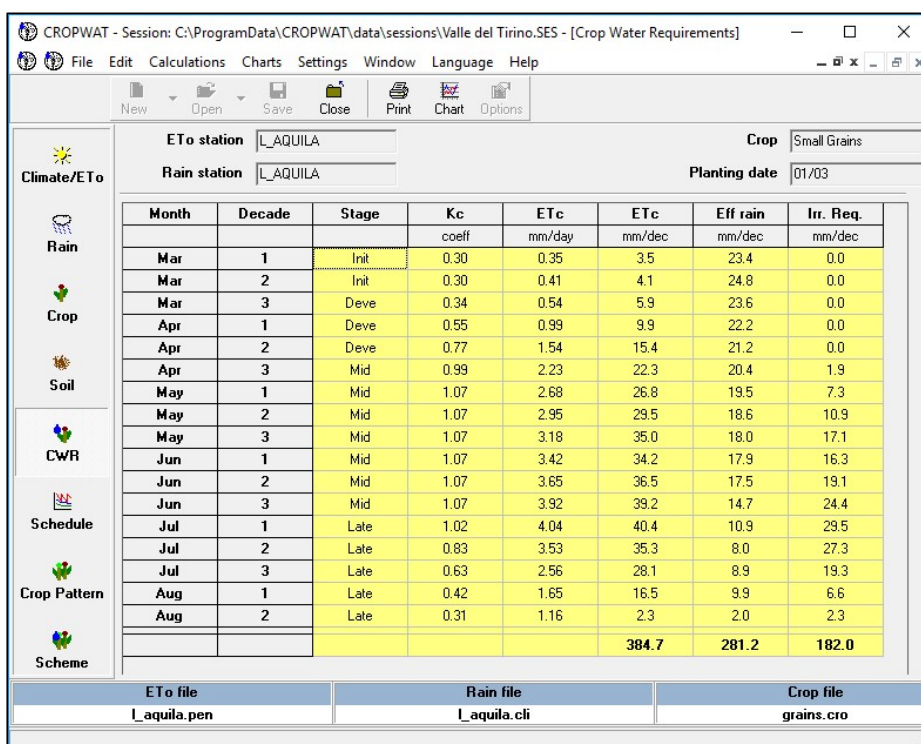
Inserendo le singole colture si ottiene il loro fabbisogno idrico durante il loro ciclo di vita, espresso in termini di “irrigazione richiesta”, al netto delle precipitazioni meteoriche e delle condizioni climatiche del sito.

Il software consente di visualizzare nei differenti periodi il quantitativo d’acqua richiesto, espresso in mm (analogo all’altezza di pioggia), con esposto il quantitativo totale relativo a tutto il ciclo di vita della coltura fino al raccolto.

Per quanto riguarda le colture cerealicole, ipotizzando la semina a ridosso del periodo primaverile (inizi di Marzo) ed assumendo il ciclo di vita assunto secondo la banca dati del software, si ottiene il seguente quantitativo d’acqua.



Ciclo di vita tipo per colture cerealicole in CropWat.



ETo station: L_AQUILA **Rain station:** L_AQUILA **Crop:** Small Grains **Planting date:** 01/03

Month	Decade	Stage	Kc coeff	ETc mm/day	ETc mm/dec	Eff rain mm/dec	Irr. Req. mm/dec
Mar	1	Init	0.30	0.35	3.5	23.4	0.0
Mar	2	Init	0.30	0.41	4.1	24.8	0.0
Mar	3	Deve	0.34	0.54	5.9	23.6	0.0
Apr	1	Deve	0.55	0.99	9.9	22.2	0.0
Apr	2	Deve	0.77	1.54	15.4	21.2	0.0
Apr	3	Mid	0.99	2.23	22.3	20.4	1.9
May	1	Mid	1.07	2.68	26.8	19.5	7.3
May	2	Mid	1.07	2.95	29.5	18.6	10.9
May	3	Mid	1.07	3.18	31.8	18.0	17.1
Jun	1	Mid	1.07	3.42	34.2	17.9	16.3
Jun	2	Mid	1.07	3.65	36.5	17.5	19.1
Jun	3	Mid	1.07	3.92	39.2	14.7	24.4
Jul	1	Late	1.02	4.04	40.4	10.9	29.5
Jul	2	Late	0.83	3.53	35.3	8.0	27.3
Jul	3	Late	0.63	2.56	25.6	8.9	19.3
Aug	1	Late	0.42	1.65	16.5	9.9	6.6
Aug	2	Late	0.31	1.16	11.6	2.3	2.3
					384.7	281.2	182.0

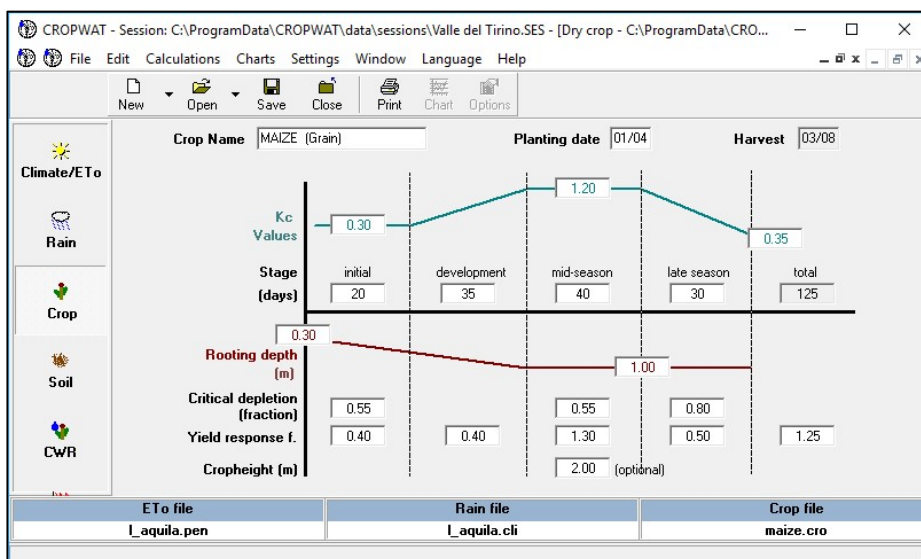
ETo file: l_aquila.pen **Rain file:** l_aquila.cli **Crop file:** grains.cro

Acqua necessaria (Irr. Req.) per colture cerealicole in CropWat.

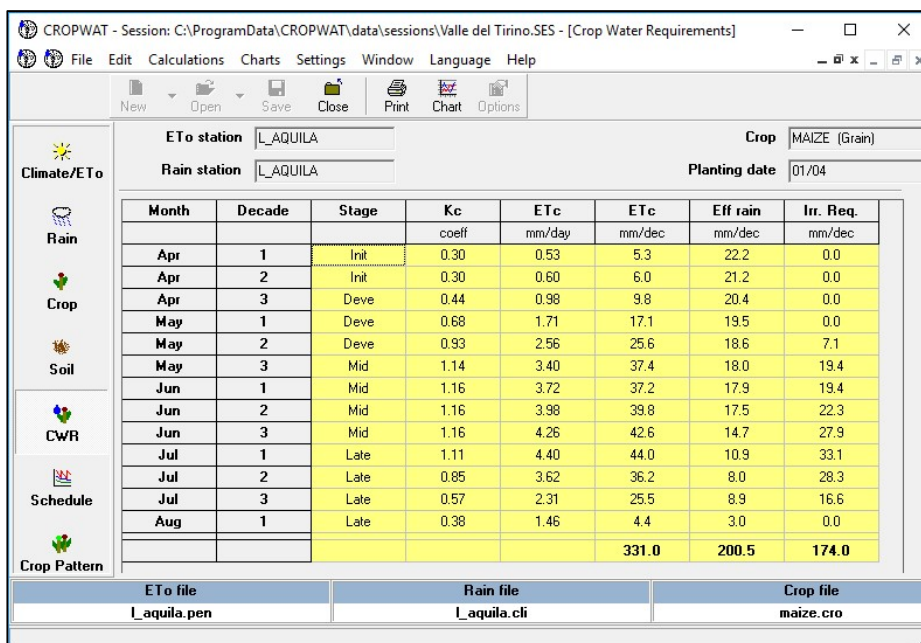
Nel periodo considerato ed in virtù delle caratteristiche del sito, per le **colture cerealicole** è necessario un apporto d'acqua quantificabile in **182.0 mm**.

Relativamente alla coltivazione del mais, ipotizzando la semina nel mese di Aprile ed assumendo il ciclo di vita assunto secondo la banca dati del software, si ottiene il seguente quantitativo d'acqua.

RELAZIONE RISPARMIO IDRICO



Ciclo di vita tipo per mais in CropWat.



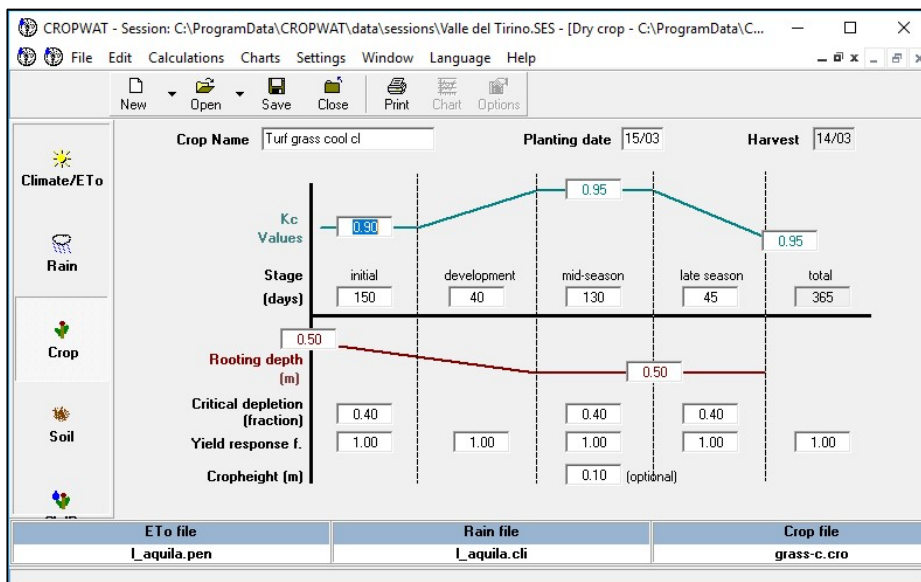
Month	Decade	Stage	Kc	ETc	ETc	Eff rain	Irr. Req.
			coeff	mm/day	mm/dec	mm/dec	mm/dec
Apr	1	Init	0.30	0.53	5.3	22.2	0.0
Apr	2	Init	0.30	0.60	6.0	21.2	0.0
Apr	3	Deve	0.44	0.98	9.8	20.4	0.0
May	1	Deve	0.68	1.71	17.1	19.5	0.0
May	2	Deve	0.93	2.56	25.6	18.6	7.1
May	3	Mid	1.14	3.40	37.4	18.0	19.4
Jun	1	Mid	1.16	3.72	37.2	17.9	19.4
Jun	2	Mid	1.16	3.98	39.8	17.5	22.3
Jun	3	Mid	1.16	4.26	42.6	14.7	27.9
Jul	1	Late	1.11	4.40	44.0	10.9	33.1
Jul	2	Late	0.85	3.62	36.2	8.0	28.3
Jul	3	Late	0.57	2.31	25.5	8.9	16.6
Aug	1	Late	0.38	1.46	4.4	3.0	0.0
						331.0	200.5
							174.0

Acqua necessaria (Irr. Req.) per mais in CropWat.

Nel periodo considerato ed in virtù delle caratteristiche del sito, per la coltivazione del **mais** è necessario un apporto d'acqua quantificabile in **174.0 mm**.

Riguardo invece la coltivazione di foraggio per il bestiame (erbaio), ipotizzando la semina nel mese di Marzo ed assumendo il ciclo di vita assunto secondo la banca dati del software, si ottiene il seguente quantitativo d'acqua.

RELAZIONE RISPARMIO IDRICO



Ciclo di vita tipo per erbaio in CropWat.

CROPWAT - Session: C:\ProgramData\CROPWAT\data\sessions\Valle del Tirino.SES - [Crop Water Requirements]

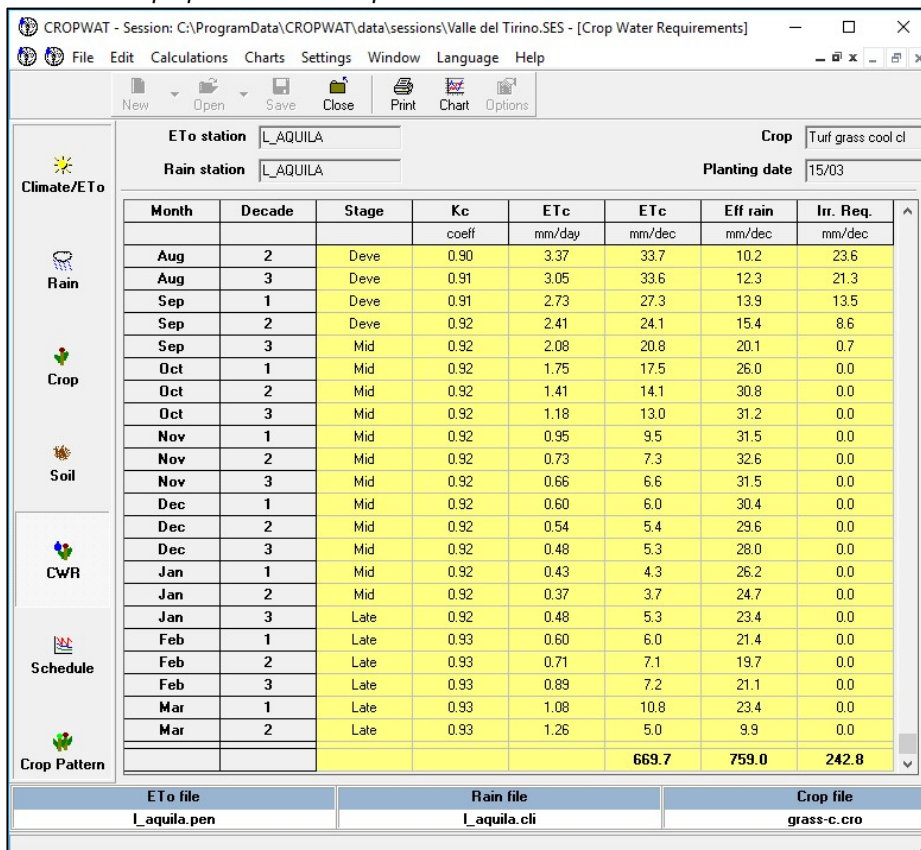
File Edit Calculations Charts Settings Window Language Help

New Open Save Close Print Chart Options

ETo station: L_AQUILA Rain station: L_AQUILA Crop: Turf grass cool cl Planting date: 15/03

Month	Decade	Stage	Kc coeff	ETc mm/day	ETc mm/dec	Eff rain mm/dec	Irr. Req. mm/dec
Aug	2	Deve	0.90	3.37	33.7	10.2	23.6
Aug	3	Deve	0.91	3.05	33.6	12.3	21.3
Sep	1	Deve	0.91	2.73	27.3	13.9	13.5
Sep	2	Deve	0.92	2.41	24.1	15.4	8.6
Sep	3	Mid	0.92	2.08	20.8	20.1	0.7
Oct	1	Mid	0.92	1.75	17.5	26.0	0.0
Oct	2	Mid	0.92	1.41	14.1	30.8	0.0
Oct	3	Mid	0.92	1.18	13.0	31.2	0.0
Nov	1	Mid	0.92	0.95	9.5	31.5	0.0
Nov	2	Mid	0.92	0.73	7.3	32.6	0.0
Nov	3	Mid	0.92	0.66	6.6	31.5	0.0
Dec	1	Mid	0.92	0.60	6.0	30.4	0.0
Dec	2	Mid	0.92	0.54	5.4	29.6	0.0
Dec	3	Mid	0.92	0.48	5.3	28.0	0.0
Jan	1	Mid	0.92	0.43	4.3	26.2	0.0
Jan	2	Mid	0.92	0.37	3.7	24.7	0.0
Jan	3	Late	0.92	0.48	5.3	23.4	0.0
Feb	1	Late	0.93	0.60	6.0	21.4	0.0
Feb	2	Late	0.93	0.71	7.1	19.7	0.0
Feb	3	Late	0.93	0.89	7.2	21.1	0.0
Mar	1	Late	0.93	1.08	10.8	23.4	0.0
Mar	2	Late	0.93	1.26	5.0	9.9	0.0
					669.7	759.0	242.8

ETo file: l_aquila.pen Rain file: l_aquila.cli Crop file: grass-c.cro

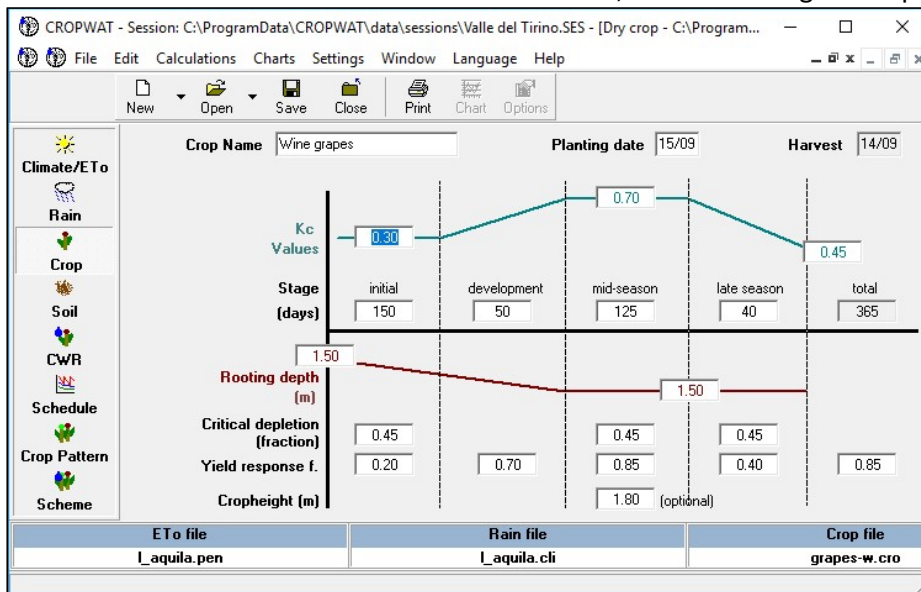


Acqua necessaria (Irr.Req.) per erbaio in CropWat.

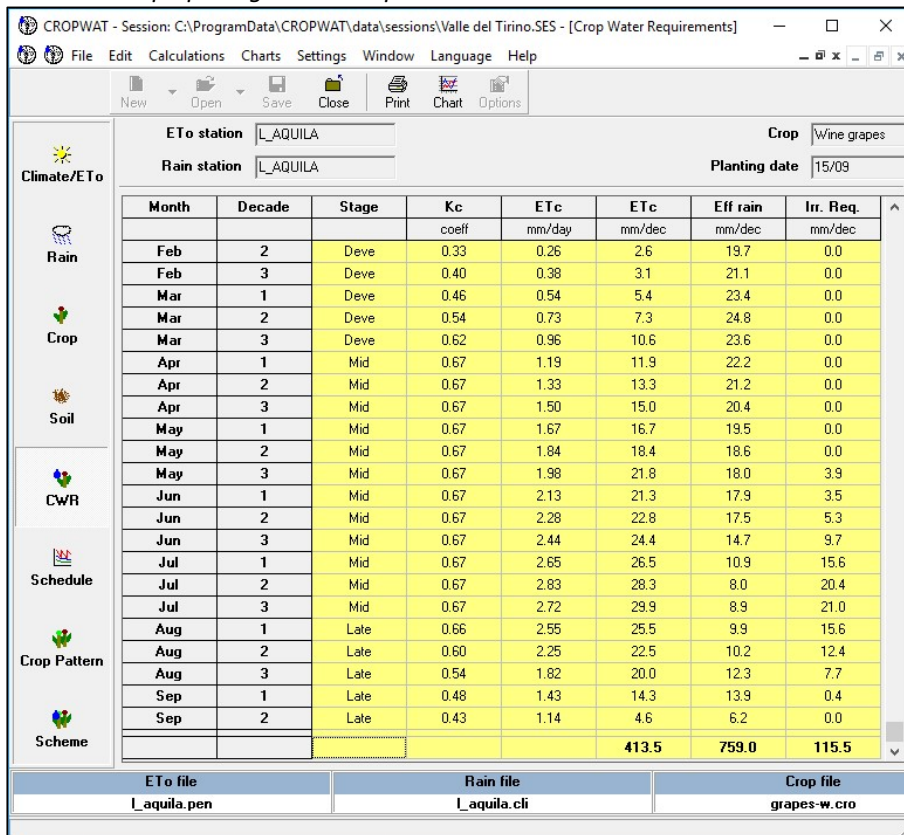
Nel periodo considerato ed in virtù delle caratteristiche del sito, per la coltivazione dell' erbaio è necessario un apporto d'acqua quantificabile in **242.8 mm**.

RELAZIONE RISPARMIO IDRICO

Infine per i vigneti, ipotizzando l'inizio del ciclo di vita e la raccolta nel mese di Settembre secondo l'andamento fornito dalla banca dati del software, si ottiene il seguente quantitativo d'acqua.



Ciclo di vita tipo per vigneto in CropWat.





ETo station: L_AQUILA, Rain station: L_AQUILA, Crop: Wine grapes, Planting date: 15/09

Month	Decade	Stage	Kc	ETc	ETc	Eff rain	Irr. Req.
			coeff	mm/day	mm/dec	mm/dec	mm/dec
Feb	2	Deve	0.33	0.26	2.6	19.7	0.0
Feb	3	Deve	0.40	0.38	3.1	21.1	0.0
Mar	1	Deve	0.46	0.54	5.4	23.4	0.0
Mar	2	Deve	0.54	0.73	7.3	24.8	0.0
Mar	3	Deve	0.62	0.96	10.6	23.6	0.0
Apr	1	Mid	0.67	1.19	11.9	22.2	0.0
Apr	2	Mid	0.67	1.33	13.3	21.2	0.0
Apr	3	Mid	0.67	1.50	15.0	20.4	0.0
May	1	Mid	0.67	1.67	16.7	19.5	0.0
May	2	Mid	0.67	1.84	18.4	18.6	0.0
May	3	Mid	0.67	1.98	21.8	18.0	3.9
Jun	1	Mid	0.67	2.13	21.3	17.9	3.5
Jun	2	Mid	0.67	2.28	22.8	17.5	5.3
Jun	3	Mid	0.67	2.44	24.4	14.7	9.7
Jul	1	Mid	0.67	2.65	26.5	10.9	15.6
Jul	2	Mid	0.67	2.83	28.3	8.0	20.4
Jul	3	Mid	0.67	2.72	29.9	8.9	21.0
Aug	1	Late	0.66	2.55	25.5	9.9	15.6
Aug	2	Late	0.60	2.25	22.5	10.2	12.4
Aug	3	Late	0.54	1.82	20.0	12.3	7.7
Sep	1	Late	0.48	1.43	14.3	13.9	0.4
Sep	2	Late	0.43	1.14	4.6	6.2	0.0
					413.5	759.0	115.5

ETo file: L_aquila.pen, Rain file: L_aquila.cli, Crop file: grapes-w.cro

Acqua necessaria (Irr. Req.) per vigneto in CropWat.

Nel periodo considerato ed in virtù delle caratteristiche del sito, per la coltivazione del **vigneto** è necessario un apporto d'acqua quantificabile in **115.5 mm**.

 <p>CONSORZIO DI BONIFICA Abruzzo Interno Bacino Aterno e Sagittario Via Trieste n. 63 67035 – Pratola Peligna (AQ)</p>	<p align="center">PROGETTO ESECUTIVO Digitalizzazione, Monitoraggio, Risparmio ed Efficientamento Idrico ed Energetico delle reti irrigue consortili volto alla tutela ambientale in contesti territoriali dediti a produzioni agroalimentari DOP/IGP</p> <p align="center">RELAZIONE RISPARMIO IDRICO</p>	 <p>STUDIO ASSOCIATO Via C. Battisti n. 47 64016-S.Egidio alla V.ta (TE) PI 01736760677</p>
--	--	--

Considerando la superficie totale dell'area di intervento, pari a circa 1'140 ha, e ripartendola secondo le colture considerate in base al loro peso percentuale, si ottiene:

- Grano, orzo e solina (23%) = $(1140 \text{ ha} \times 0.23) = 269.1 \text{ ha}$;
- Mais (28%) = $(1140 \text{ ha} \times 0.28) = 327.6 \text{ ha}$;
- Erbaio (10%) = $(1140 \text{ ha} \times 0.15) = 117.0 \text{ ha}$;
- Vigneti (27%) = $(1140 \text{ ha} \times 0.27) = 315.9 \text{ ha}$;
- Incolto (12%) = $(1140 \text{ ha} \times 0.12) = 140.4 \text{ ha}$.


Tali superfici, moltiplicate per il rispettivo fabbisogno irriguo precedentemente determinato, determinano i rispettivi volumi d'acqua necessari alla coltivazione:

- Grano, orzo e solina = $269.1 \text{ ha} \times 182 \text{ mm} = 2'691'000 \text{ m}^2 \times 0.182 \text{ m} = 489'762 \text{ m}^3$;
- Mais = $327.6 \text{ ha} \times 174 \text{ mm} = 3'276'000 \text{ m}^2 \times 0.174 \text{ m} = 570'024 \text{ m}^3$;
- Erbaio = $117.0 \text{ ha} \times 242.8 \text{ mm} = 1'170'000 \text{ m}^2 \times 0.243 \text{ m} = 284'310 \text{ m}^3$;
- Vigneti = $315.9 \text{ ha} \times 115.5 \text{ mm} = 3'159'000 \text{ m}^2 \times 0.116 \text{ m} = 366'444 \text{ m}^3$;
- Incolto = $140.4 \text{ ha} \times 0.0 \text{ mm} = 1'404'000 \text{ m}^2 \times 0.000 \text{ m} = 0 \text{ m}^3$.

Sommando i volumi sopra determinati, si ottiene il fabbisogno irriguo complessivo nell'area di intervento:

$$V_{\text{FABBISOGNO}} = 0,45 \times (489'762 + 570'024 + 284'310 + 366'444) \text{ m}^3 = \mathbf{769.743 \text{ m}^3/\text{anno}}$$

Tale volume d'acqua medio annuale, costituisce il fabbisogno irriguo annuale dell'area di intervento in considerazione delle principali colture presenti negli ultimi 7 anni.

 <p>CONSORZIO DI BONIFICA Abruzzo Interno Bacino Aterno e Sagittario Via Trieste n. 63 67035 – Pratola Peligna (AQ)</p>	<p align="center">PROGETTO ESECUTIVO Digitalizzazione, Monitoraggio, Risparmio ed Efficiamento Idrico ed Energetico delle reti irrigue consortili volto alla tutela ambientale in contesti territoriali dediti a produzioni agroalimentari DOP/IGP</p> <p align="center">RELAZIONE RISPARMIO IDRICO</p>	 <p>STUDIO ASSOCIATO Via C. Battisti n. 47 64016-S.Egidio alla V.ta (TE) PI 01736760677</p>
--	---	--

Fabbisogno Irriguo Totale dell'intero Comprensorio Consortile



Fabbisogno Calcolato su Area Pilota		
Valle del Tirino		
Estensione	1.140	Ha
Fabbisogno Irriguo Attuale	769.743	mc
Impianto Irriguo	Estensione	Fabbisogno Irriguo
	Ha	mc
Capestrano (contiene Valle del Tirino)	1.700	1.147.862
Valle Peligna	3.650	2.464.528
L'Aquila	9.300	6.279.482
Totale Attuale	14.650	9.891.873

FORMULE DI CALCOLO DEL RISPARMIO IDRICO

E STIMA DEL VOLUME TOTALE DI PERDITA ATTUALE

FORMULE DI CALCOLO			
RISPARMIO IDRICO (Volume mc) =	VOLUME PERDITE ATTUALI (mc) - VOLUME PERDITE RIMANENTI DOPO INTERVENTO (mc)		
RISPARMIO IDRICO % =	RISPARMIO IDRICO (Volume mc) / VOLUME IDRICO PRELEVATO IMMESSO IN RETE (mc)		
PERDITE IDRICHE TOTALI (Volume mc) =	VOLUME IDRICO PRELEVATO IMMESSO IN RETE - FABBISOGNO IRRIGUO		
PERDITE IDRICHE TOTALI (Volume mc) =	PERDITA FIOLOGICA DELLA RETE + SPRECO O ERRATO USO DELLA RISORSA + ROTTURE SU CONDOTTE		
PERDITE PER ROTTURE SU CONDOTTE (Volume mc) =	PERDITE IDRICHE TOTALI - PERDITA FIOLOGICA DELLA RETE - SPRECO O ERRATO USO DELLA RISORSA		
Volume Perdite Idriche	mc	%	Riferimento %
Perdita fisiologica	494.594	5%	Del Fabbisogno
Perdita per spreco o errato uso della risorsa	1.483.781	15%	Del Fabbisogno
Perdita Per Rotture su Condotte (Foro su Tubazione) Massimo Volume Risparmio Idrico Ottenibile con Riprazioni	6.529.753	35,5%	Su Totale Volume Prelevato Attuale (Risparmio Idrico Teorico con Riparazione del 100% delle Rotture)
Totale Attuale	8.508.128		

Le percentuali del 5% riferita alla perdita fisiologica e del 15% riferita allo spreco o all'errato uso della risorsa sono state stimate in base all'esperienza acquisita in campo e da dati statistici in possesso del Consorzio.

 <p>CONSORZIO DI BONIFICA Abruzzo Interno Bacino Aterno e Sagittario Via Trieste n. 63 67035 – Pratola Peligna (AQ)</p>	<p>PROGETTO ESECUTIVO Digitalizzazione, Monitoraggio, Risparmio ed Efficientamento Idrico ed Energetico delle reti irrigue consortili volto alla tutela ambientale in contesti territoriali dediti a produzioni agroalimentari DOP/IGP</p> <p>RELAZIONE RISPARMIO IDRICO</p>	 <p>STUDIO ASSOCIATO Via C. Battisti n. 47 64016-S.Egidio alla V.ta (TE) PI 01736760677</p>
--	--	--

CALCOLI CONCLUSIVI SUL RISPARMIO IDRICO TEORICO

<i>RISPARMIO IDRICO (Volume mc) =</i>	<i>VOLUME PERDITE ATTUALI (mc) - VOLUME PERDITE RIMANENTI DOPO INTERVENTO (mc)</i>	
<i>RISPARMIO IDRICO (Volume mc) =</i>	<i>VOLUME PERDITE ATTUALI (mc) - PERDITA FISIOLOGICA DELLA RETE (mc) - SPRECO O ERRATO USO DELLA RISORSA (mc)</i>	
<i>RISPARMIO IDRICO (Volume mc) =</i>	<i>8.508.128 (mc) - 494.594 (mc) - 1.483.781 (mc)</i>	
<i>RISPARMIO IDRICO (Volume mc) =</i>	<i>6.529.753 (mc)</i>	<i>VALORE TEORICO</i>



Stima delle Portate di Perdita

Nel seguito viene espresso il metodo di calcolo utilizzato per stimare le portate idriche perse dalle rotture occulte presenti lungo le tubazioni esercite dal Consorzio di Bonifica Interno.

Si considera come portata di perdita il volume di acqua nell'unità di tempo che si disperde nel terreno fuoriuscendo da un foro, o da una fessura, generatasi nella tubazione a causa di azioni meccaniche esterne, vetustà, mancata manutenzione, corrosione, etc.

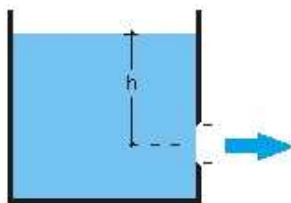
Tale portata di perdita dipende principalmente da due fattori: la pressione di esercizio dell'acqua nella tubazione e la grandezza del foro di fuoriuscita del liquido trasportato da tale condotta.

Si considera tale foro di forma circolare e si applicano le formule idrauliche di Foronomia al fine di stimare le Portate di Perdita.

 <p>CONSORZIO DI BONIFICA Abruzzo Interno Bacino Aterno e Sagittario Via Trieste n. 63 67035 – Pratola Peligna (AQ)</p>	<p>PROGETTO ESECUTIVO Digitalizzazione, Monitoraggio, Risparmio ed Efficientamento Idrico ed Energetico delle reti irrigue consortili volto alla tutela ambientale in contesti territoriali dediti a produzioni agroalimentari DOP/IGP</p> <p>RELAZIONE RISPARMIO IDRICO</p>	 <p>STUDIO ASSOCIATO Via C. Battisti n. 47 64016-S.Egidio alla V.ta (TE) PI 01736760677</p>
--	--	--

Come modello di calcolo applichiamo le formule idrauliche relative allo studio delle “Luci a Battente a Spigolo Vivo”.

Si considera una luce circolare a spigolo vivo completamente sommersa sotto il pelo libero di un serbatoio, come schematizzato nella figura seguente.



Il carico h e' la distanza fra il baricentro della luce ed il pelo libero.

La portata Q defluente attraverso la sezione risulta:

$$Q = \mu S \sqrt{2gh}$$

al coefficiente di contrazione μ può essere attribuito il valore di 0,61.

La velocità assume il valore:


$$v = c_v \sqrt{2gh}$$

con $c_v = 0.98$ circa.

Lo schema sopra riportato è assimilabile alla perdita idrica che fuoriesce dal foro della rottura lungo la tubazione.

Si assume il carico “ h ” come equivalente alla pressione in rete nel punto della rottura per semplicità idealizzata di forma circolare.

Dalle informazioni e dall’analisi dei dati di pressione registrati nel tempo dal Consorzio di Bonifica Interno, possiamo considerare una pressione media di esercizio in rete pari a 5 bar, che si traduce in un carico “ h ” pari a 50 metri.

 <p>CONSORZIO DI BONIFICA Abruzzo Interno Bacino Aterno e Sagittario Via Trieste n. 63 67035 – Pratola Peligna (AQ)</p>	<p>PROGETTO ESECUTIVO Digitalizzazione, Monitoraggio, Risparmio ed Efficiamento Idrico ed Energetico delle reti irrigue consortili volto alla tutela ambientale in contesti territoriali dediti a produzioni agroalimentari DOP/IGP</p> <p>RELAZIONE RISPARMIO IDRICO</p>	 <p>STUDIO ASSOCIATO Via C. Battisti n. 47 64016-S.Egidio alla V.ta (TE) PI 01736760677</p>
--	---	--

In merito alle superfici “S” dei fori circolari delle rotture delle condotte, attraverso i quali si disperde la portata di perdita, dai dati disponibili ed in base all’esperienza maturata direttamente in campo, possiamo procedere con le seguenti ipotesi relative alle grandezze medie delle rotture sulle condotte idriche.

Possiamo certamente correlare il diametro del foro medio di perdita alla dimensione della tubazione sulla quale la rottura si viene a verificare.

Assumiamo quindi quanto di seguito espresso.

- Tubazioni aventi diametro DN/De fino al 150:
Diametro del foro di perdita mediamente assunto pari a 9 mm.
- Tubazioni aventi diametro DN/De fino al 250:
Diametro del foro di perdita mediamente assunto pari a 15 mm.
- Tubazioni aventi diametro DN/De superiore al 250:
Diametro del foro di perdita mediamente assunto pari a 20 mm.

Per quanto sopra espresso, assumendo una pressione media in rete di 5 bar (carico “h” = 50 metri) ed in applicazione del modello di calcolo schematizzato e descritto nel presente paragrafo, di seguito si riportano le portate medie di perdita che fuoriescono e si disperdono nel terreno attraverso rotture che si verificano lungo le tre classi dimensionali di tubazioni idriche sopra specificate.

- *Tubazioni aventi diametro **DN/De fino al 150:**
Portata di perdita mediamente assunta pari a **1,2 litri/sec.***
- *Tubazioni aventi diametro **DN/De fino al 250:**
Portata di perdita mediamente assunta pari a **3,3 litri/sec.***
- *Tubazioni aventi diametro **DN/De superiore al 250:**
Portata di perdita mediamente assunta pari a **5,9 litri/sec.***



Quantificazione del Numero di Perdite da Riparare

La presente Progettazione ha stimato il numero di perdite da rintracciare e quindi da riparare.

Tali quantità relative alle riparazioni delle condotte sono state suddivise nelle solite tre classi dimensionali di tubazioni idriche sopra specificate. Queste quantità sono riportate e descritte nel Computo Metrico Estimativo allegato alla presente Progettazione. Nel seguito si riporta la distinta delle riparazioni in rete previste e da realizzare con l'intervento in oggetto.

RIPARAZIONE (Tipologia)	Diametro	Sede	Quantità
SOSTITUZIONE TUBO (barra 6 m)	De 500	Fuori Strada	12,00
SOSTITUZIONE TUBO (barra 6 m)	De 400	Fuori Strada	12,00
SOSTITUZIONE TUBO (barra 6 m)	De 315	Fuori Strada	15,00
SOSTITUZIONE TUBO (barra 6 m)	De 500	Su Strada	3,00
SOSTITUZIONE TUBO (barra 6 m)	De 400	Su Strada	3,00
SOSTITUZIONE TUBO (barra 6 m)	De 315	Su Strada	5,00
SOSTITUZIONE TUBO (barra 6 m)	De 250	Fuori Strada	5,00
SOSTITUZIONE TUBO (barra 6 m)	De 200	Fuori Strada	5,00
SOSTITUZIONE TUBO (barra 6 m)	De 250	Su Strada	5,00
SOSTITUZIONE TUBO (barra 6 m)	De 200	Su Strada	5,00
COLLARE DI RIPARAZIONE	fino DN 250	Fuori Strada	50,00
COLLARE DI RIPARAZIONE	fino DN 250	Su Strada	20,00
SALDATURA DI RIPARAZIONE	fino DN 250	Fuori Strada	5,00
SALDATURA DI RIPARAZIONE	fino DN 250	Su Strada	5,00
SOSTITUZIONE TUBO (barra 6 m)	De 160	Fuori Strada	5,00
SOSTITUZIONE TUBO (barra 6 m)	De 160	Su Strada	5,00
COLLARE DI RIPARAZIONE	fino DN 150	Fuori Strada	130,00
COLLARE DI RIPARAZIONE	fino DN 150	Su Strada	30,00
SALDATURA DI RIPARAZIONE	fino DN 150	Fuori Strada	20,00
SALDATURA DI RIPARAZIONE	fino DN 150	Su Strada	10,00
TOTALE RIPARAZIONI			350,00
RIEPILOGO PER CLASSE DI DIAMETRO			
RIPARAZIONI DN <= 150			200,00
RIPARAZIONI DN <= 250			100,00
RIPARAZIONI DN > 250			50,00
TOTALE RIPARAZIONI			350,00

INTERVENTO DI PROGETTO				
Riparazioni Rotture Previste in Progetto	Perdite			
TUBAZIONE DN/De	Foro Medio mm	Q unitaria l/sec di Perdita	Numero di Riparazioni Previste	Q Totale l/sec
D <= 150 mm	0,9	1,2	200	240,0
D <= 250 mm	1,5	3,3	100	330,0
D > 250 mm	2,0	5,9	50	295,0
Totale Riparazioni		RISPARMIO IDRICO REALE	Portata Q Totale Generale l/sec	865,0
Totale Riparazioni		RISPARMIO IDRICO REALE	Portata Q Totale Generale mc/sec	0,865

 <p>CONSORZIO DI BONIFICA Abruzzo Interno Bacino Aterno e Sagittario Via Trieste n. 63 67035 – Pratola Peligna (AQ)</p>	<p align="center">PROGETTO ESECUTIVO Digitalizzazione, Monitoraggio, Risparmio ed Efficiamento Idrico ed Energetico delle reti irrigue consortili volto alla tutela ambientale in contesti territoriali dediti a produzioni agroalimentari DOP/IGP</p> <p align="center">RELAZIONE RISPARMIO IDRICO</p>	 <p>STUDIO ASSOCIATO Via C. Battisti n. 47 64016-S.Egidio alla V.ta (TE) PI 01736760677</p>
--	---	--



Nel presente caso specifico riguardante la rete in oggetto, il numero di perdite idriche da individuare grazie alla ricerca diretta ed indiretta (attraverso tecnologie e metodologie elettroacustiche e correlative) è stato confermato anche conducendo un accurato studio dei dati storici reperiti presso il Consorzio, conducendo un accurata lettura delle differenze tra le portate immesse in rete e quelle invece erogate agli utilizzatori, verificando i dati risultanti dai Bilanci Idrici disponibili, analizzando i dati statistici delle riparazioni effettuate annualmente direttamente dal Consorzio di Bonifica Interno lungo le proprie tubazioni, rilevando ed osservando gli andamenti periodici nel lungo periodo dei valori delle portate e pressioni negli impianti in funzione, ed anche confrontando i risultati ottenuti in prima battuta con i riferimenti di Bibliografia su impianti di distribuzione idrica simili o assimilabili.

CALCOLO DEL RISPARMIO IDRICO REALE

Il risparmio idrico viene calcolato computando il numero atteso di perdite da rintracciare e quindi da riparare con i volumi medi di perdita che verranno quindi recuperati e “risparmiati”.

VOLUME RISPARMIO IDRICO CON INTERVENTO DI PROGETTO (RIPARAZIONE ROTTURE)			
RISPARMIO IDRICO REALE - Portata mc/sec con Riparazioni Previste in Progetto	0,865	35,3%	Su Portata Prelevata Totale
RISPARMIO IDRICO REALE - Volume mc con Riparazioni Previste in Progetto	6.486.017	35,3%	Su Volume Prelevato Tot.

Il valore del Volume del Risparmio Idrico atteso risulta quindi pari a 6.486.017 mc
valore percentuale del Risparmio Idrico atteso risulta quindi pari al 35,3%.

 <p>CONSORZIO DI BONIFICA Abruzzo Interno Bacino Aterno e Sagittario Via Trieste n. 63 67035 – Pratola Peligna (AQ)</p>	<p>PROGETTO ESECUTIVO Digitalizzazione, Monitoraggio, Risparmio ed Efficientamento Idrico ed Energetico delle reti irrigue consortili volto alla tutela ambientale in contesti territoriali dediti a produzioni agroalimentari DOP/IGP</p> <p>RELAZIONE RISPARMIO IDRICO</p>	 <p>STUDIO ASSOCIATO Via C. Battisti n. 47 64016-S.Egidio alla V.ta (TE) PI 01736760677</p>
--	--	--

ASSEVERAZIONE DEL PROGETTISTA

Il sottoscritto Ing. Luigino Romandini nato a San Benedetto del Tronto il 13/05/1980, iscritto all'Ordine degli Ingegneri della Provincia di Teramo al n.1086, in qualità di progettista dell'intervento denominato "Digitalizzazione, Monitoraggio, Risparmio ed Efficientamento Idrico ed Energetico delle reti irrigue consortili volto alla tutela ambientale in contesti territoriali dediti a produzioni agroalimentari DOP/IGP", per quanto sopra ampiamente esposto e con riferimento anche a quanto contenuto nelle relazioni tecniche tematiche e negli altri elaborati costituenti il Progetto Esecutivo in oggetto, ritiene adeguati gli elementi di valutazione forniti nella presente relazione di approfondimento e nel Progetto Esecutivo e pertanto, con la presente

ASSEVERA

il conseguimento degli obiettivi di risparmio idrico stimati e dichiarati. Sant'Egidio alla Vibrata (TE), Febbraio 2024.

Studio Associato R3 INGEGNERIA
Dott. Ing. Luigino Romandini



CALCOLO DEL RISPARMIO IDRICO

Impianto Irriguo	Estensione	Volume Prelevato
	Ha	mc
Capestrano (contiene Valle del Tirino)	1.700	2.400.000
Valle Peligna	3.650	4.800.000
L'Aquila	9.300	11.200.000
Totale Attuale	14.650	18.400.000

Fabbisogno Calcolato su Area Pilota		
Valle del Tirino		
Estensione	1.140	Ha
Fabbisogno Irriguo Attuale	769.743	mc

Impianto Irriguo	Estensione	Fabbisogno Irriguo
	Ha	mc
Capestrano (contiene Valle del Tirino)	1.700	1.147.862
Valle Peligna	3.650	2.464.528
L'Aquila	9.300	6.279.482
Totale Attuale	14.650	9.891.873

FORMULE DI CALCOLO

$RISPARMIO IDRICO (Volume mc) = VOLUME PERDITE ATTUALI (mc) - VOLUME PERDITE RIMANENTI DOPO INTERVENTO (mc)$
 $RISPARMIO IDRICO \% = RISPARMIO IDRICO (Volume mc) / VOLUME IDRICO PRELEVATO IMMESO IN RETE (mc)$
 $PERDITE IDRICHE TOTALI (Volume mc) = VOLUME IDRICO PRELEVATO IMMESO IN RETE - FABBISOGNO IRRIGUO$
 $PERDITE IDRICHE TOTALI (Volume mc) = PERDITA FIOLOGICA DELLA RETE + SPRECO O ERRATO USO DELLA RISORSA + ROTTURE SU CONDOTTE$
 $PERDITE PER ROTTURE SU CONDOTTE (Volume mc) = PERDITE IDRICHE TOTALI - PERDITA FIOLOGICA DELLA RETE - SPRECO O ERRATO USO DELLA RISORSA$

Volume Perdite Idriche	mc	%	Riferimento %
Perdita fisiologica	494.594	5%	Del Fabbisogno
Perdita per spreco o errato uso della risorsa	1.483.781	15%	Del Fabbisogno
Perdita Per Rotture su Condotte (Foro su Tubazione)	6.529.753	35,5%	Su Totale Volume Prelevato Attuale
Massimo Volume Risparmio Idrico Ottenibile con Riparazioni			(Risparmio Idrico Teorico con Riparazione del 100% delle Rotture)
Totale Attuale	8.508.128		

Durata Annuale del servizio irriguo	
mesi	4,5
giorni irrigui alla settimana	6
ore irrigate al giorno	18
Durata mese (gg)	30
secondi	7.498.286

Riferimento Annuale			
Massima Portata di Concessione - mc/sec	2,646	100,00%	
Massimo Volume prelevabile alle fonti - mc	19.840.464	100,00%	
Volume Totale Prelevato Attuale - mc	18.400.000	92,74%	Su Volume Massimo Prelevabile
Portata Prelevata Attuale - mc/sec	2,454	92,74%	Su Portata Massima Prelevabile

CALCOLI CONCLUSIVI SUL RISPARMIO IDRICO TEORICO

$RISPARMIO IDRICO (Volume mc) = VOLUME PERDITE ATTUALI (mc) - VOLUME PERDITE RIMANENTI DOPO INTERVENTO (mc)$
 $RISPARMIO IDRICO (Volume mc) = VOLUME PERDITE ATTUALI (mc) - PERDITA FIOLOGICA DELLA RETE (mc) - SPRECO O ERRATO USO DELLA RISORSA (mc)$
 $RISPARMIO IDRICO (Volume mc) = 8.508.128 (mc) - 494.594 (mc) - 1.483.781 (mc)$
 $RISPARMIO IDRICO (Volume mc) = 6.529.753 (mc) \quad \text{VALORE TEORICO}$

INTERVENTO DI PROGETTO

Riparazioni Rotture Previste in Progetto	Perdite			
	Foro Medio mm	Q unitaria l/sec di Perdita	Numero di Riparazioni Previste	Q Totale l/sec
TUBAZIONE DN/De				
D <= 150 mm	0,9	1,2	200	240,0
D <= 250 mm	1,5	3,3	100	330,0
D > 250 mm	2,0	5,9	50	295,0
Totale Riparazioni		RISPARMIO IDRICO REALE	Portata Q Totale Generale l/sec	865,0
Totale Riparazioni		RISPARMIO IDRICO REALE	Portata Q Totale Generale mc/sec	0,865

VOLUME RISPARMIO IDRICO CON INTERVENTO DI PROGETTO (RIPARAZIONE ROTTURE)			
RISPARMIO IDRICO REALE - Portata mc/sec con Riparazioni Previste in Progetto	0,865	35,3%	Su Portata Prelevata Totale
RISPARMIO IDRICO REALE - Volume mc con Riparazioni Previste in Progetto	6.486.017	35,3%	Su Volume Prelevato Tot.