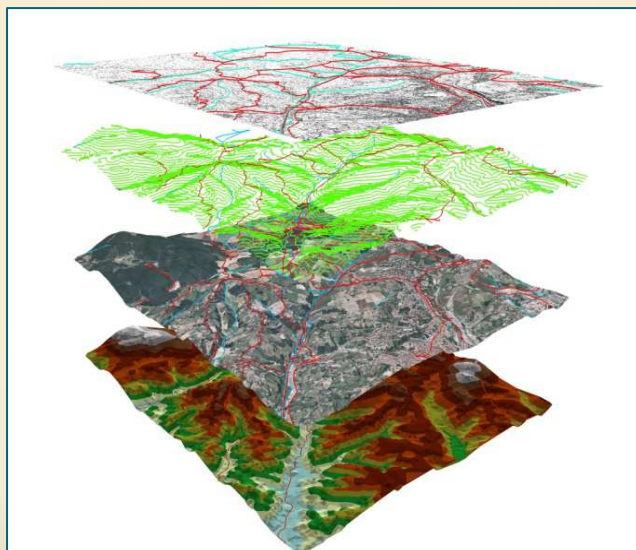




UN S.I.T. PER IL CALCOLO DEI CONTRIBUTI CONSORTILI ED IL GOVERNO DEL TERRITORIO : IL CASO DEL CONSORZIO DI BONIFICA INTEGRALE DEI BACINI DEL TIRRENO COSENTINO

F. Colosimo, P. Ruggiero



GIS DAY CALABRIA – VI EDIZIONE

18 novembre 2015

Unical - Rende (CS)



UN S.I.T. PER IL CALCOLO DEI CONTRIBUTI CONSORTILI ED IL GOVERNO DEL TERRITORIO:
IL CASO DEL CONSORZIO DI BONIFICA INTEGRALE DEI BACINI DEL TIRRENO COSENTINO

F. Colosimo, P. Ruggiero

INTRODUZIONE

PROGETTO PILOTA "REALIZZAZIONE DI UN SISTEMA INFORMATIVO TERRITORIALE A SERVIZIO DELLA BONIFICA" DEL CONSORZIO DI BONIFICA INTEGRALE DEI BACINI DEL TIRRENO COSENTINO FINANZIATO CON LE RISORSE DI CUI AL COMMA 5, ART. 42 DELLA MANOVRA DI FINANZA REGIONALE PER L'ANNO 2013.

OBIETTIVI PROGETTO

- Realizzare un Sistema Informativo Territoriale a servizio del Consorzio di Bonifica
- Determinazione della misura dell'obbligo contributivo dei consorziati alle spese consortili tenendo rigorosamente conto delle formulazioni di calcolo definite dal Piano di Classifica

Consorzi di Bonifica istituiti e regolamentati dal **R.D. 13 febbraio del 1933 n. 215**
“Nuove norme per la bonifica integrale”

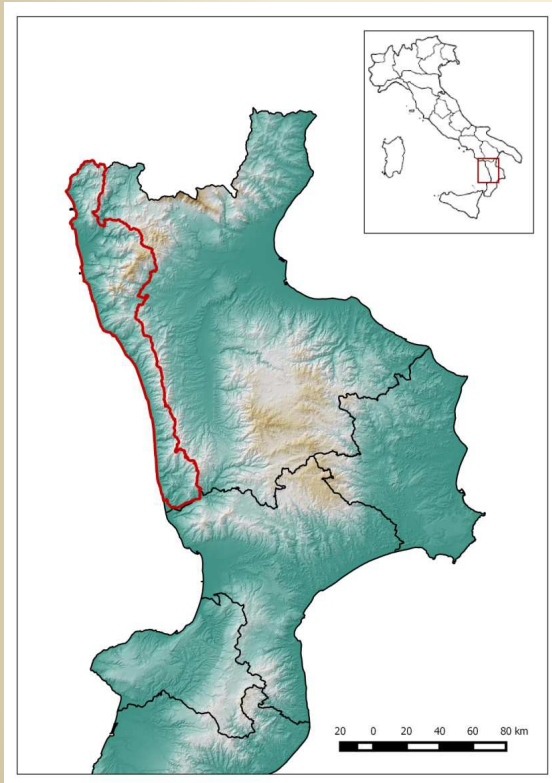
I Consorzi calabresi sono delimitati dalla Regione (art. 13 della Legge Regionale 23 luglio 2003, n. 11) in modo da costituire unità territoriali il più possibile omogenee sotto il profilo idrografico e idraulico.

INTRODUZIONE

AREA DI STUDIO: *Consorzio di Bonifica Integrale dei Bacini del Tirreno Cosentino*

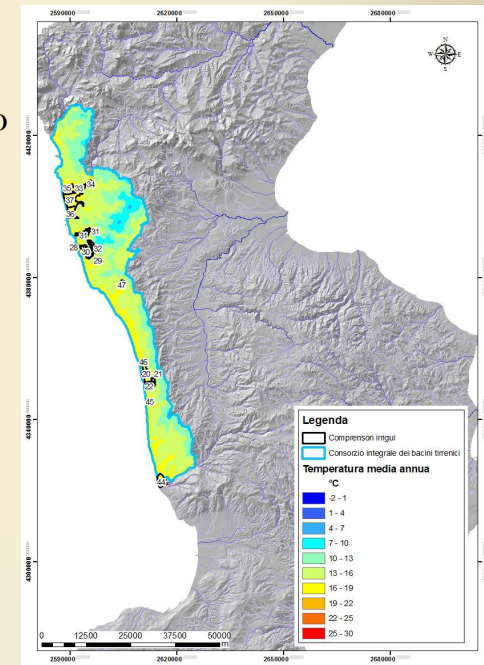
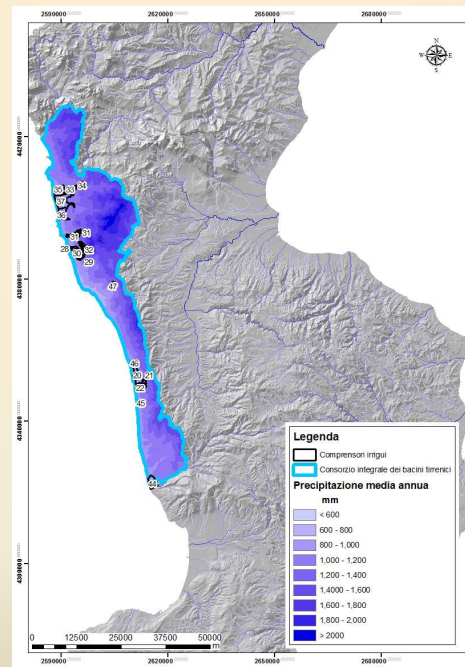
DATI GENERALI

- Superficie 116984 ha
- Costa 130 Km
- Comuni n. 36



DATI CLIMATICI

- **Precipitazione media annua**
900 mm nelle aree pianeggianti
2000 mm Catena Costiera e Monte Pollino



- **Temperatura media annua**
16-19°C lungo la costa
6-12°C sui rilievi (Catena Costiera)



INTRODUZIONE



LE FUNZIONI SVOLTE DAI CONSORZI AL SERVIZIO DEL TERRITORIO E DELLE IMPRESE AGRICOLE:

- **DIFESA DEL SUOLO**

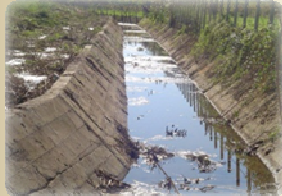
(realizzazione e gestione di tutte quelle opere che assicurano la difesa idraulica del territorio)

- **GESTIONE DELLE ACQUE**

(potenziamento sistemi irrigui e razionale utilizzazione del bene acqua)

- **SALVAGUARDIA DELL'AMBIENTE**

(realizzazione opere necessarie alla tutela e salvaguardia del territorio)





INTRODUZIONE



CONSORZIO DI BONIFICA INTEGRALE DEI BACINI DEL TIRRENO COSENTINO
- SCALEA (CS) -



PIANO DI CLASSIFICA PER IL RIPARTO DEGLI ONERI CONSORTILI

IDENTIFICATIVI				DATI DI C...	
Parcelle	Sub	Porr	Qualità Classe	Superficie (m ²)	ha area ca
3		-	FRUTTIETO U	39	00
4		-	FRUTTIETO U	20	00
22		AA	SEMINATIVO	41	00
		AB	BOSCO CEDUO	28	00
		AC	PASCOLO	40	40

ELABORATO IN OSSERVANZA DELLE NORMATIVA VIGENTE NELLA REGIONE CALABRIA E DEI CRITERI FORMULATI DALL'ASSOCIAZIONE NAZIONALE DELLE BONIFICHE

SCALEA 2014

GLI EFFETTI CONSEGUENTI ALLE OPERE REALIZZATE E CORRETTAMENTE TENUTE IN ESERCIZIO DAI CONSORZI SI MANIFESTANO ATTRAVERSO UN BENEFICIO, DI CUI GODONO I CONSORZIATI, I QUALI PER LEGGE DEVONO CONTRIBUIRE AFFINCHÉ IL CONSORZIO POSSA ASSolverE AL LORO SPECIFICO COMPITO ISTITUZIONALE.

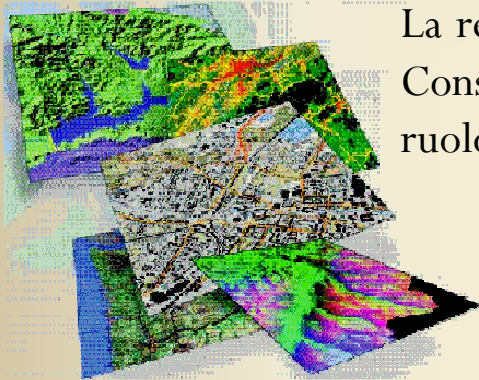
(ART. 10 DEL R.D. 13 FEBBRAIO 1933 N.215)

PIANO DI CLASSIFICA

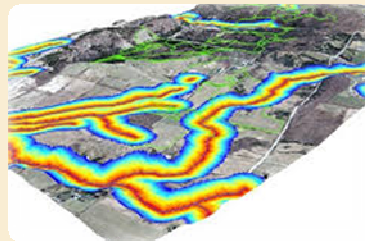
INDIVIDUA E QUANTIFICA I BENEFICI CHE GLI IMMOBILI TRAGGONO DALL'ATTIVITA' DI BONIFICA.



INTRODUZIONE



La realizzazione di un SIT riveste un ruolo di rilevanza strategica all'interno dei Consorzi poiché diventa un mezzo indispensabile al fine di rendere incisivo il ruolo degli enti consortili.



Art. 27 Legge Regionale del 23 luglio 2003, n°11 "Disposizioni per la bonifica e la tutela del territorio rurale"

- a) migliorare la gestione e la trasparenza amministrativa;
- b) conoscere lo stato, la consistenza, l'ubicazione delle opere idrauliche e irrigue sul territorio;
- c) documentare lo stato e le caratteristiche delle risorse fisiche comprensoriali e le caratteristiche climatiche e meteorologiche;
- d) verificare il livello di utilizzazione delle risorse idriche al fine di ottimizzarne i consumi."



Obiettivo: consentire ai Consorzi di Bonifica Calabresi di poter adempiere ai loro fini istituzionali.



METODOLOGIA

LE BASI METODOLOGICHE UTILIZZATE PER IL CALCOLO DEI CONTRIBUTI
FANNO RIFERIMENTO AI CRITERI DEFINITI DAL PIANO DI CLASSIFICA.



I benefici di bonifica individuati dal Piano di Classifica, secondo il Protocollo di Intesa Stato-Regioni 18/9/2008, sono di tre tipi e riconducibili alle seguenti categorie:

a) beneficio idraulico dei terreni di collina e pianura, costituito dal beneficio di scolo e dal beneficio di difesa idraulica;

b) beneficio di disponibilità irrigua;

c) beneficio di presidio idrogeologico dei territori collinari e montani.



METODOLOGIA E FASI OPERATIVE DEL LAVORO

FASE I : ACQUISIZIONE DATI (*OPEN DATA*, CONVENZIONI)

- **Cartografia di base:**

Ortofoto, Carta Tecnica Regionale, Limiti amministrativi, Idrografia, Vincoli PAI, ecc. dal Geoportale della Regione Calabria con licenza "Italian Open Data License"

- **Dati catastali con annessa banca dati:**

Portale SIAN (Sistema Informativo Agricolo Nazionale)

- **Dati Lidar:**

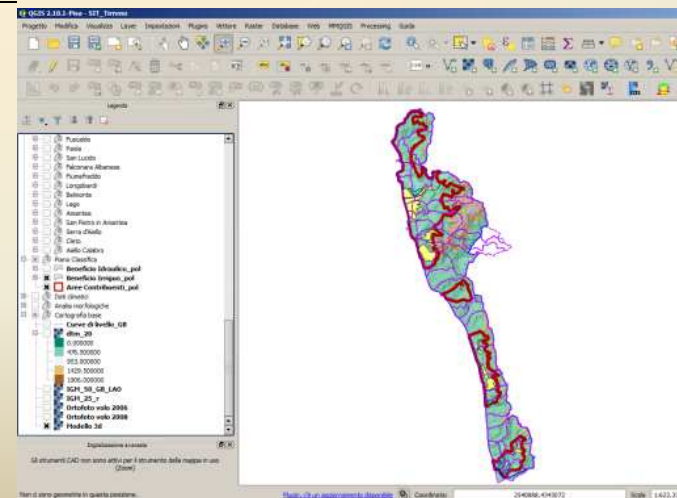
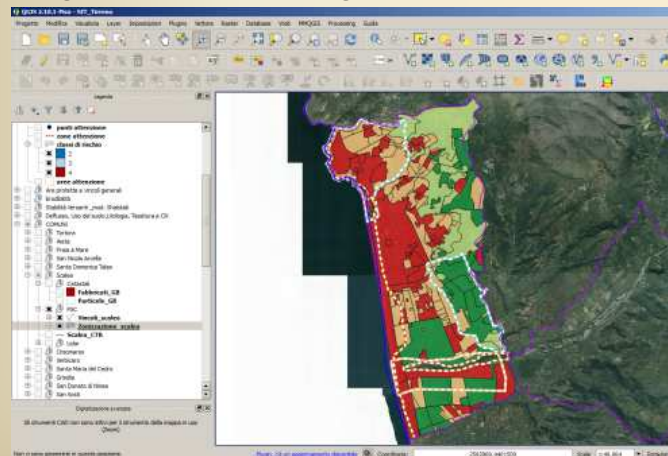
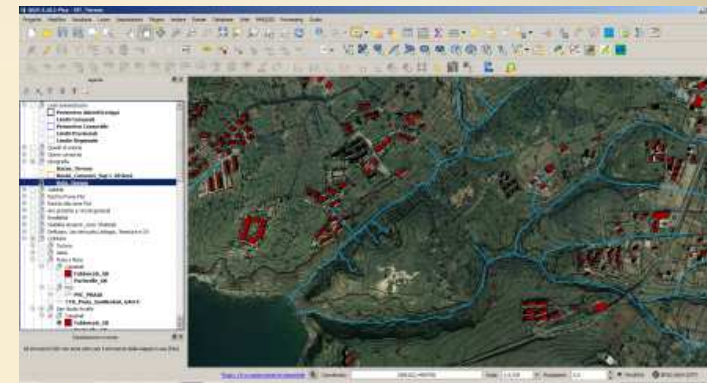
Ministero dell'Ambiente e della Tutela del Territorio e del Mare

- **Piani Urbanistici Comunali:**

Comuni che rientrano all'interno del perimetro consortile

- **Elaborati cartografici del Piano di Classifica:**

Cartografie e tavole allegate al Piano di Classifica.





METODOLOGIA E FASI OPERATIVE DEL LAVORO

FASE II : ELABORAZIONE DATI (EDITING)

- Creazione ed implementazione di database
- Utilizzo di operazioni di geoprocessing vettoriale ("clip", "merge", "query spaziali" ecc.)
- Automatizzazione, in linguaggio Python, delle formulazioni che permettono il calcolo dei tributi.

SOFTWARE OPEN SOURCE

QGIS



APPLICAZIONE DEL METODO

Determinazione del contributo di bonifica idraulica

L'indice di beneficio di bonifica idraulica è espresso dalla relazione:

$$I_{bB} = I_{bi} * I_{eff} * I_e \quad \text{Eq.1}$$

in cui:

I_{bB} = Indice di Beneficio di Bonifica

I_{bi} = Indice di Beneficio Idraulico (Indice Tecnico) definito dal Piano di Classifica (Indice di rischio x
Indice di comportamento dei suoli)

I_{eff} = Indice di Efficienza del Servizio (coefficiente riduttivo)

I_e = Indice Economico

Contributo da imputare alla i-esima particella

$$C_i = \frac{C_B}{\sum_j I_{bBi}} * I_{bBi} \quad \text{Eq.2}$$

C_i = contributo relativo all' i-esima
particella

C_B = costo da ripartire

I_{bBi} = indice di beneficio relativo all'
i-esima particella



APPLICAZIONE DEL METODO

Determinazione del contributo di bonifica idraulica

La determinazione dell'indice di beneficio non può prescindere dal calcolo dell'indice economico I_e

$$I_{bB} = I_{bi} * I_{eff} * I_e$$

L'indice economico fornisce la diversa entità del valore fondiario o del reddito di ciascun immobile tutelato dall'attività di bonifica



I dati più idonei per I_e sono le rendite catastali degli immobili (superfici agricole ed extragricole)

$$I_e = R.D. \quad \text{per quanto attiene i terreni agricoli}$$

$$I_e = (1-0.8) R.C. \quad \text{per quanto attiene i fabbricati}$$

rendita del suolo è data decurtando dell' 80% la rendita catastale degli immobili



APPLICAZIONE DEL METODO

Determinazione del contributo di bonifica idraulica

DEFINIZIONE DELLE GEO – PROCEDURE

- 1 • Sono stati uniti i fogli catastali dei 36 comuni che ricadono nel perimetro in un unico *shapefile* attraverso l'operatore *merge*
- 2 • Tale *shapefile* presenta i seguenti campi (attributi): Comune, Numero Foglio e Numero Particella
- 3 • Attraverso un "*join*" si correlano i campi comuni con ulteriori informazioni presenti nella banca dati rilasciata dal SIAN

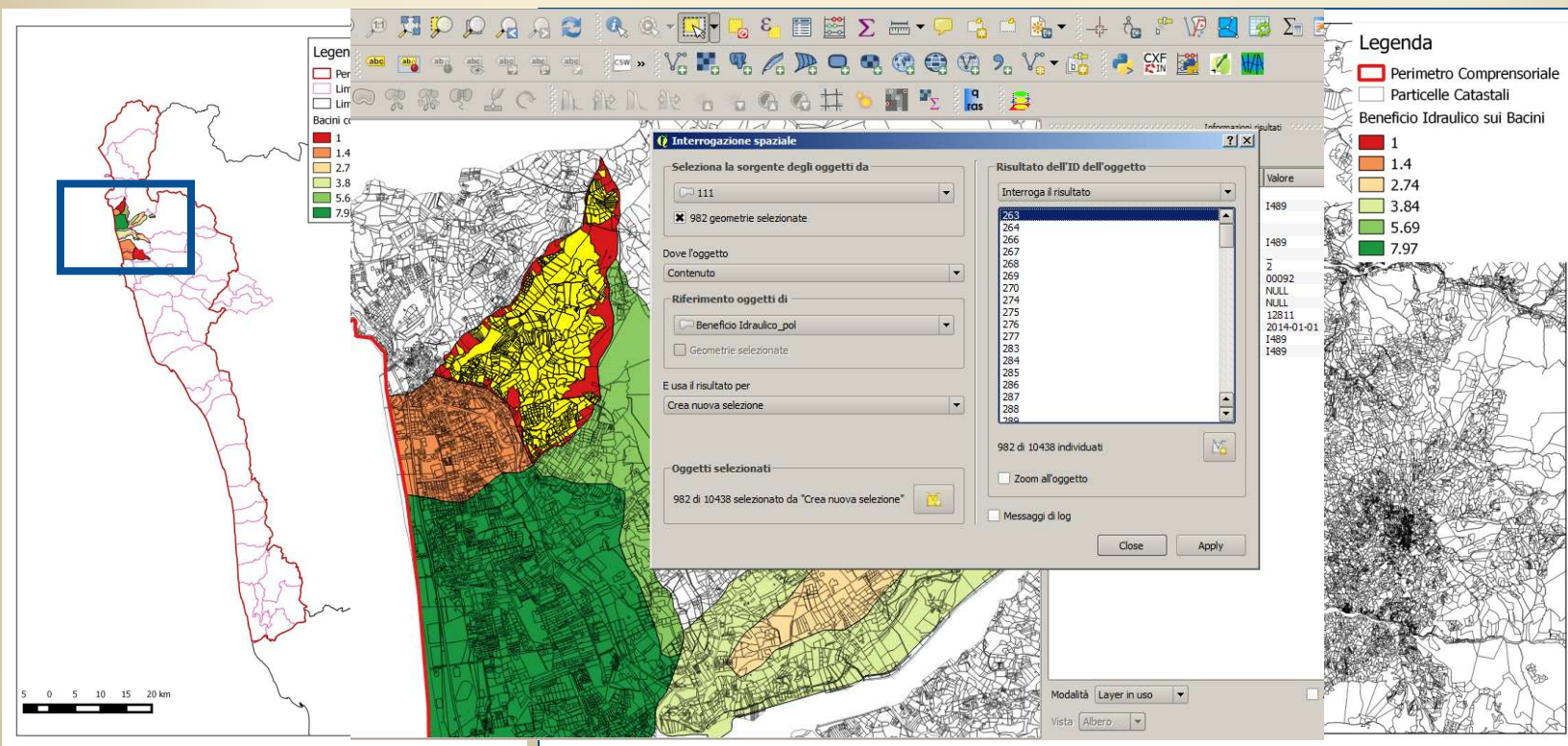
Tali informazioni risultano: Codice porzione, Codice classe, Codice qualità, Superficie porzione, Reddito dominicale e nei casi in cui presente Rendita catastale. Sono tutte quelle informazioni presenti in una visura catastale.

APPLICAZIONE DEL METODO

Determinazione del contributo di bonifica idraulica

4

- Viene assegnata a ciascuna particella che rientra nel perimetro di beneficio il rispettivo valore di indice di beneficio idraulico definito dal Piano di Classifica. La procedura è stata automatizzata attraverso delle *query* spaziali.





APPLICAZIONE DEL METODO

Determinazione del contributo di bonifica idraulica



- E' possibile ottenere le sole particelle che presentano indice di beneficio idraulico e salvare il risultato in un nuovo layer su cui andare a calcolare l'indice di beneficio di bonifica (Eq. 1)

$$I_{bB} = I_{bi} * I_{eff} * I_e \quad \text{Eq. 1}$$

	CODI_FISC_	NUME_FOGL	NUME_PART	SUPE_PART	CODI_PORZ	CODI_CLASS	REDD_AGRI	IndiceBene	RedDom	Supe_Porz	Codi_Qua	R.D.porz	R.D.corret	IndBenBon	Costo Part	
0	E185	15 00004	3645	NULL	03		2.26	1.40	7.53	3644	2	7.53	7.53	10.54	6.58	7.5300
1	E185	15 00005	47944	NULL	00		2.46	1.40	4.92	47600	101	4.92	4.92	6.89	4.30	4.9200
2	E185	15 00006	903	NULL	02		2.56	1.40	4.90	903	29	4.90	2.98	4.17	2.60	3.2508
3	E185	15 00007	2938	AB	00		0.11	1.40	0.22	2137	101	9.70	9.70	13.58	8.47	0.3024
4	E185	15 00014	3706	NULL	02		3.09	1.40	12.56	3740	2	12.56	12.56	17.58	10.97	12.5600
5	E185	15 00015	1094	NULL	00		1.69	1.40	5.07	1090	5	5.07	5.07	7.10	4.43	5.0700
6	E185	15 00016	3090	NULL	02		2.59	1.40	10.51	3130	2	10.51	10.51	14.71	9.18	10.5100
7	E185	15 00017	2589	NULL	02		2.16	1.40	8.80	2620	2	8.80	8.80	12.32	7.69	8.8000
8	E185	15 00018	2635	NULL	02		2.1	1.40	8.53	2540	2	8.53	8.53	11.94	7.45	8.5295
9	E185	15 00019	2280	NULL	02		1.93	1.40	7.82	2330	2	7.82	7.82	10.95	6.83	7.8200
10	E185	15 00020	4511	NULL	03		2.8	1.40	9.32	4511	2	9.32	9.32	13.05	8.14	9.3200
11	E185	15 00021	1353	NULL	03		0.84	1.40	2.81	1360	2	2.81	2.81	3.93	2.45	2.8100
12	E185	15 00025	558	NULL	03		0.3	1.40	1.01	490	2	1.01	1.01	1.41	0.88	1.0100
13	E185	15 00027	773	NULL	03		0.51	1.40	1.69	820	2	1.69	1.69	2.37	1.48	1.6900
14	E185	15 00028	1845	NULL	02		1.55	1.40	6.31	1880	2	6.31	6.31	8.83	5.51	6.3100
15	E185	15 00029	793	NULL	00		1.22	1.40	3.67	790	5	3.67	3.67	5.14	3.21	3.6700
16	E185	15 00030	878	NULL	00		1.36	1.40	4.09	880	5	4.09	4.09	5.73	3.58	4.0900
17	E185	15 00031	650	NULL	02		0.49	1.40	1.98	590	2	1.98	1.98	2.77	1.73	1.9800
18	E185	15 00032	2928	NULL	02		2.4	1.40	9.74	2900	2	9.74	9.74	13.64	8.51	9.7400
19	E185	15 00034	3109	NULL	02		2.62	1.40	10.64	3170	2	10.64	10.64	14.90	9.30	10.6400
20	E185	15 00035	749	NULL	02		0.61	1.40	2.48	740	2	2.48	2.48	3.47	2.17	2.4800
21	E185	15 00036	463	NULL	01		0.73	1.40	2.43	470	2	2.43	2.43	3.40	2.12	2.4300
22	E185	15 00037	192	NULL	02		0.74	1.40	3.02	302	2	3.02	3.02	4.23	2.64	3.0200
23	E185	15 00038	2831	NULL	02		2.36	1.40	9.57	2850	2	9.57	9.57	13.40	8.36	9.5700
24	E185	15 00039	900	NULL	03		0.58	1.40	1.93	932	2	1.93	1.93	2.70	1.68	1.9300

Tabella con i parametri che entrano in gioco



APPLICAZIONE DEL METODO Determinazione del contributo di bonifica idraulica

A questo punto è possibile applicare per la determinazione del contributo l'eq. 2, dopo aver definito i costi da ripartire C_B :

$$C_i = \frac{C_B}{\sum_j I_{bBi}} * I_{bBi} \quad \text{Eq.2}$$

L'applicazione della formula è avvenuta attraverso la realizzazione di uno *script* in linguaggio *Python*

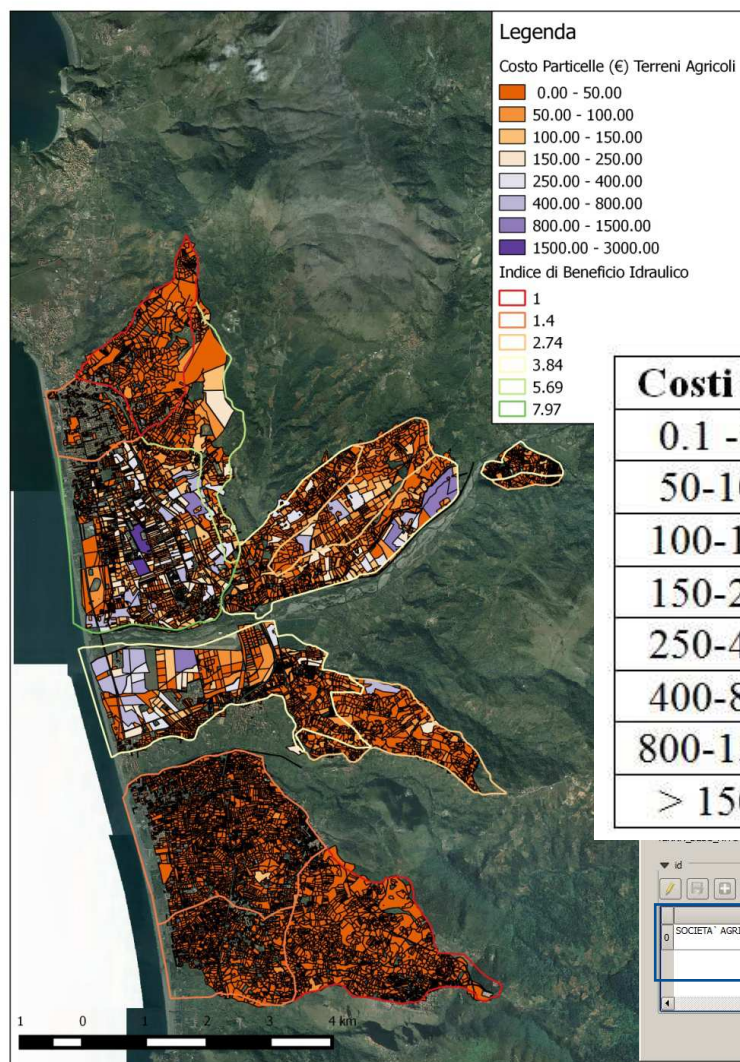
```
1 Console Python
2 Usa iface per accedere all'interfaccia API QGIS oppure digi
3 ta help(iface) per le informazioni
4
5
6
7 #Avvia l'Editing e crea il campo attributo
8 vLayer.startEditing() #avvia l'editing
9 vLayer.dataProvider().addAttributes([QgsField("RDcor", QVariant.Double),QgsField("IndBen", QVariant.Double),QgsField("costo", QVariant.Double)])
10 vLayer.updateFields()
11
12 QuoRip = 180000
13 SemPrim = 0.0036
14 for f in vLayer.getFeatures():
15     CP = f["CODI_PORZ"]
16     CQ = f["Codl_Qua"]
17     Rap = f["RedDom"] / f["Supe_Perz"]
18     if CP != NULL and SemPrim < Rap :
19         RDcor = SemPrim * f["SUPE_PART"]
20     elif CP != NULL and SemPrim > Rap :
21         RDcor = Rap * f["SUPE_PART"]
22     elif CP == NULL and (CQ == 29 or CQ == 36 or CQ == 47 or CQ == 49 or CQ == 59 or CQ == 64) and SemPrim < Rap :
23         RDcor = SemPrim * f["SUPE_PART"]
24     elif CP == NULL and (CQ == 29 or CQ == 36 or CQ == 47 or CQ == 49 or CQ == 59 or CQ == 64) and SemPrim > Rap :
25         RDcor = Rap * f["SUPE_PART"]
26     elif CP == NULL :
27         RDcor = f["RedDom"]
28
29     f["RDcor"] = RDcor
30 #Update the layer with new attribute values.
31 vLayer.updateFeature(f)
32 #vLayer.commitChanges()
33
34 SIndBen = []
35 SIndBen_sum = 0
36 for t in vLayer.getFeatures():
37     Bene = f["Indicatore"] * f["RDcor"]
38     f["IndBen"] = Bene
39     SIndBen_sum += f["IndBen"]
40 vLayer.updateFeature(t)
41
42 for j in vLayer.getFeatures():
43     costo = QuoRip / SIndBen_sum * f["IndBen"]
44     j["costo"] = costo
45 vLayer.updateFeature(j)
46
47 vLayer.commitChanges()
```

CASI PARTICOLARI PREVISTI DAL PIANO DI CLASSIFICA PER I TERRENI:

- Particelle Porzionate;
- Particelle con impianti arborei da frutto.

APPLICAZIONE DEL METODO

Determinazione del contributo di bonifica idraulica



- Carta con la distribuzione dei costi
- Database dei soggetti intestatari delle particelle relazionato con il tematismo dei costi
- Analisi sui risultati fondamentali al fine di effettuare il PIANO DI RIPARTO della spesa consortile

Costi €	Numero particelle
0.1 -50	16419
50-100	403
100-150	112
150-250	81
250-400	40
400-800	24
800-1500	5
> 1500	2

id	DESC_DEHO	SC_NO	CODI_SESS	DATA_NASC	CODI_COMU	CODI_FISC	IDI_SUP	CODI DIRI	DESC DIRI	QUOT_NAME	JOT_DEN	DATA_IVAL
0	SOCIETA' AGRICOLA AGRIBRUCIA S.R.L.		NELE	0.00	19000101.00	1489	2969120787	NELE	10.00	Proprietà	1	27/12/2008



APPLICAZIONE DEL METODO Determinazione del contributo irriguo

L'algoritmo di ripartizione impiegato fa riferimento alla formulazione del contributo binomio per cui il ruolo da imputare alla i-esima particella risulta espresso da:

$$C_i = \frac{C_{Man}}{\sum S_i} \cdot S_i + \frac{C_{Es}}{\sum V_i} \cdot V_i$$

TARIFFA DI MANUTENZIONE TARIFFA ESERCIZIO

C_i = ruolo irriguo relativo all'i-esima particella

C_{man} = costo di manutenzione del bacino irriguo

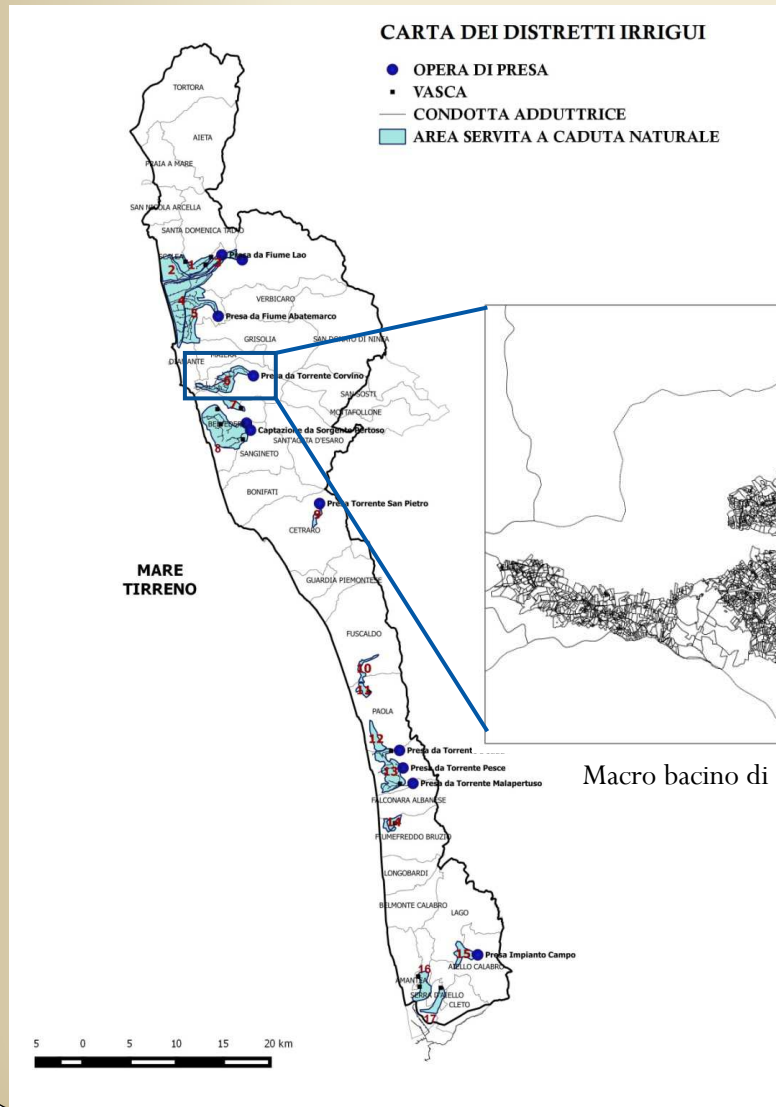
S_i = superficie irrigua relativa all'i-esima particella

C_{Es} = costo di esercizio del bacino irriguo

V_i = volume d'acqua consegnato all'i-esima particella

APPLICAZIONE DEL METODO

Determinazione del contributo irriguo



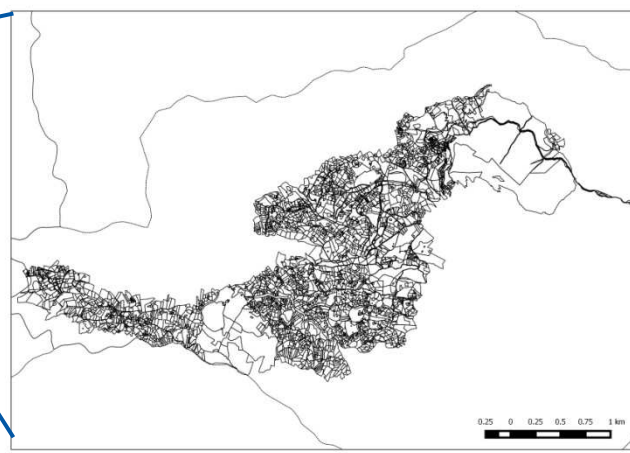
Per il Beneficio Irriguo le analisi sono avvenute sui singoli macro bacini irrigui.



Il Consorzio di Bonifica Integrale dei Bacini del Tirreno Cosentino presenta 17 macro bacini irrigui.



Per ogni macro bacino attraverso *query* spaziali sono state selezionate le particelle contenute all'interno e salvate in un unico *shapefile*.



Macro bacino di Buonvicino



APPLICAZIONE DEL METODO **Determinazione del contributo irriguo**

INFORMAZIONI BASE ATTRIBUTI

<i>codice catastale</i>	<i>numero foglio</i>
<i>numero particella</i>	<i>superficie particella</i>
<i>data validazione</i>	<i>codice porzione</i>
<i>codice classe</i>	<i>codice qualità</i>
<i>superficie porzione</i>	<i>reddito agrario</i>
<i>reddito dominicale</i>	

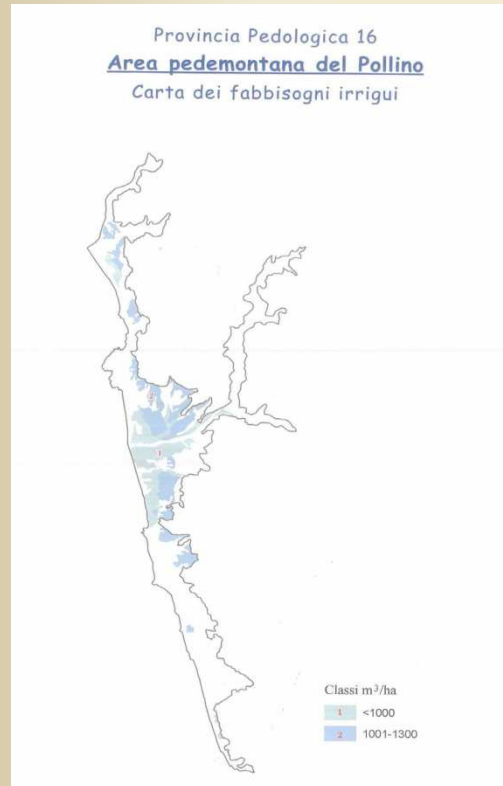
NECESSITÀ DI ASSOCIARE ULTERIORI INFORMAZIONI

- superfici irrigate
- coltura realmente praticata

Tali informazioni sono state acquisite dall'Ufficio Tributi del Consorzio di Bonifica tramite le dichiarazioni degli utenti (ditte) iscritti a ruolo attraverso le domande presentate a fine di ogni esercizio irriguo.

APPLICAZIONE DEL METODO

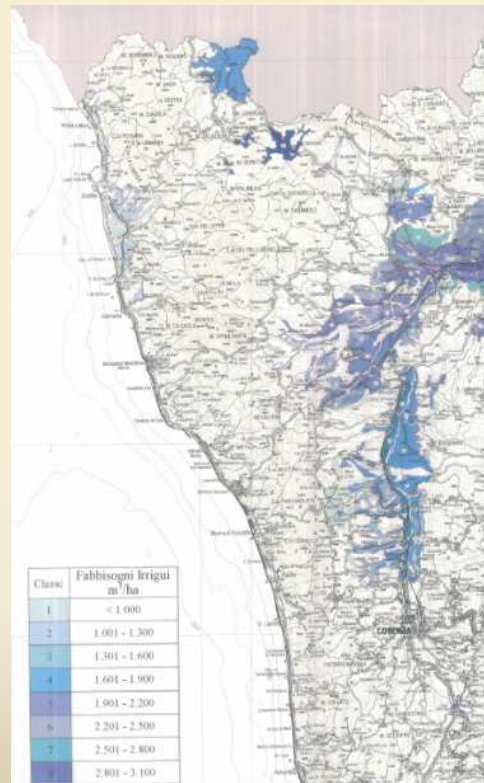
Determinazione del contributo irriguo



$$C_i = \frac{C_{Man}}{\sum_i^p s_i} * S_i + \frac{C_{Es}}{\sum_i^p v_i} * V_i$$

$$V_i = S_d * F_{is}$$

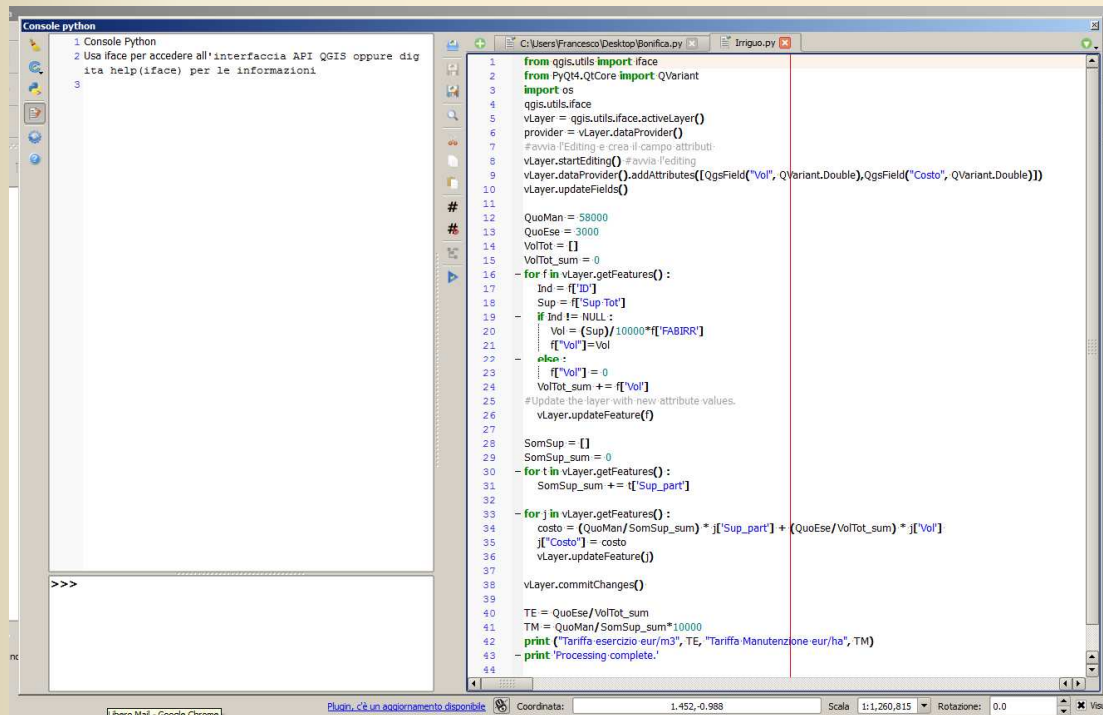
V_i è stato teorizzato
attraverso dati di
letteratura



I fabbisogni irrigui unitari per le diverse tipologie colturali sono stati acquisiti dallo studio *“I fabbisogni irrigui della Regione Calabria”* redatto dall'*Arssa* (Agenzia Regionale per lo Sviluppo e per i servizi in Agricoltura).

APPLICAZIONE DEL METODO Determinazione del contributo irriguo

Per il beneficio irriguo definita la tabella degli attributi e definiti i costi di esercizio e di manutenzione è possibile determinare i costi all'interno di un nuovo campo per mezzo dello *script* realizzato in linguaggio *Python* il quale applicherà l'equazione su ciascuna particella de-



```

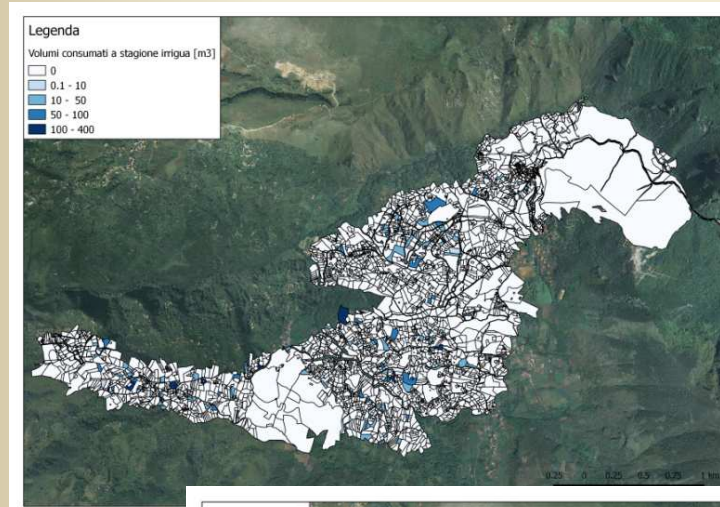
1 Console Python
2 Usa iface per accedere all'interfaccia API QGIS oppure dig
3 ita help(iface) per le informazioni
4
5
6
7
8
9
10
11
12 #
13 #
14
15 VolTot_sum = 0
16 -for f in vLayer.getFeatures():
17     ind = f["ID"]
18     Sup = f["Sup_Tot"]
19     - if ind != NULL:
20         Vol = (Sup)/10000*f["FABIRR"]
21         f["Vol"] = vol
22     - else:
23         f["Vol"] = 0
24     VolTot_sum += f["Vol"]
25 #Update the layer with new attribute values.
26 vLayer.updateFeature(f)
27
28 SomSup = []
29 SomSup_sum = 0
30 -for t in vLayer.getFeatures():
31     SomSup_sum += t["Sup_part"]
32
33 -for j in vLayer.getFeatures():
34     costo = (QuoMan/SomSup_sum) * j["Sup_part"] + (QuoEse/VolTot_sum) * j["Vol"]
35     j["Costo"] = costo
36     vLayer.updateFeature(j)
37
38 vLayer.commitChanges()
39
40 TE = QuoEse/VolTot_sum
41 TM = QuoMan/SomSup_sum*10000
42 print ("Tariffa esercizio eur/m3", TE, "Tariffa Manutenzione eur/ha", TM)
43 -print "Processing complete."
44

```

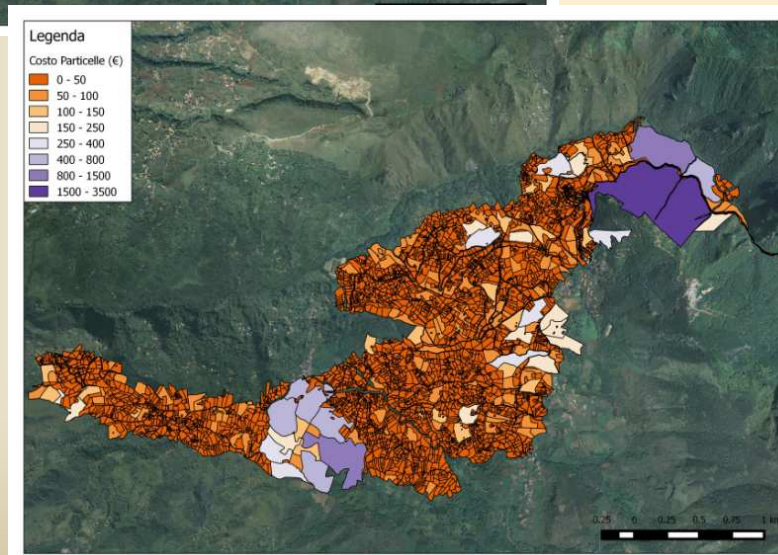
terminando in maniera automatica i volumi teorizzati, tenendo conto del codice colturale e del fabbisogno irriguo e salverà il risultato dell'equazione in un campo 'costi'.

APPLICAZIONE DEL METODO

Determinazione del contributo irriguo



Volumi Vi



Ruolo Ci

- Carta con la distribuzione dei volumi erogati e dei costi
- *Database* dei soggetti intestatari delle particelle relazionato con il tematismo dei costi
- Analisi sui risultati fondamentali al fine di effettuare il PIANO DI RIPARTO della spesa consortile

Costi €	Numero particelle
0.1 -50	4830
50-100	97
100-150	21
150-250	12
250-400	7
400-800	5
800-1500	2
> 1500	1



CONCLUSIONI

La metodologia messa a punto mediante l'ausilio delle evolute funzionalità offerte dai SIT consente:

- calcolare in maniera rigorosa i tributi
- gestire agevolmente tutti i parametri che li determinano

Il *database* progettato è aperto e costituisce la base del Catasto Consortile (Art. 28 L.R. n° 11 del 2003)

Gli *script* realizzati permettono la determinazione puntuale dei tributi tenendo conto di tutti i casi particolari definiti dal Piano di Classifica e rappresentano una base per la realizzazione di un futuro *plugin* in Qgis che faciliterà ancor di più il calcolo da parte degli enti preposti.

Inoltre la mole cartografica, implementata all'interno del SIT, consente di rendere tale sistema primo strumento di supporto al governo del territorio consortile per quanto riguarda le seguenti attività:

- gestione, programmazione e controllo del territorio;
- pianificazione e progettazione di nuove opere;
- ottimizzazione della pianificazione delle attività degli operatori idraulico forestali.