

Dicembre 2020

2020

PIANO DI CLASSIFICA



Consorzio
associato



CONSORZIO DI BONIFICA 3 MEDIO VALDARNO

Sede di: Via G. Verdi 16 - 50122 Firenze N. Verde 800 672 242 - Fax. 0573 975281

E-mail: info@cbmv.it - PEC: info@pec.cbmv.it Sito internet: www.cbmv.it

Codice Fiscale: 06432250485

PIANO DI CLASSIFICA PER IL RIPARTO DELLA CONTRIBUZIONE CONSORTILE

SOMMARIO

PREMESSA	4
INTRODUZIONE	5
1 NORME DI RIFERIMENTO	6
1.1 LE BASI NORMATIVE E GIURIDICHE.....	6
1.2 L'ISTITUZIONE DEL COMPRESORIO.....	8
1.2.1 <i>Comprensorio n.15</i>	8
1.2.2 <i>Comprensori n.21 e n.22</i>	8
1.2.3 <i>Comprensorio n.16</i>	9
1.2.4 <i>Comprensorio n.7</i>	10
1.2.5 <i>Comprensorio n.17</i>	10
1.3 L'ATTIVITÀ DI BONIFICA, IL BENEFICIO E LA CONTRIBUENZA.....	10
2 DESCRIZIONE GEOGRAFICA DEL COMPRESORIO	14
2.1 IL COMPRESORIO E LA SUA EVOLUZIONE	14
2.1.1 <i>Il comprensorio</i>	14
2.1.2 <i>L'evoluzione storica del territorio</i>	15
2.2 GEOGRAFIA FISICA DEL TERRITORIO	16
2.3 GEOGRAFIA SOCIO-ECONOMICA DEL TERRITORIO	18
2.4 UNITÀ IDROGRAFICHE OMOGENEE	20
3 DESCRIZIONE FISICA DEL COMPRESORIO	21
3.1 INQUADRAMENTO COMPLESSIVO E IL REGIME PLUVIOMETRICO.....	21
3.1.1 <i>Inquadramento climatico</i>	21
3.1.2 <i>Regime Pluviometrico</i>	21
3.2 GEOLOGIA E GEOMORFOLOGIA DEL COMPRESORIO.....	22
3.2.1 <i>Il suolo</i>	24
3.2.2 <i>Considerazioni generali sul rischio geologico/idrogeologico del territorio</i>	26
3.3 IDROLOGIA DEL COMPRESORIO.....	28
3.3.1 <i>L'analisi delle precipitazioni</i>	28
3.3.2 <i>I deflussi e le portate di piena</i>	30
3.3.3 <i>Eventi storici e considerazioni sul rischio idraulico</i>	35
3.3.4 <i>Corpi idrici particolari</i>	38
3.3.4.1 <i>Canale Macinante</i>	38
3.3.4.2 <i>Canale Goricina</i>	38
3.3.4.3 <i>Invaso Bilancino</i>	39
3.4 BACINI E RETICOLO DI GESTIONE	40
3.4.1 <i>Bacino idrografico Torrente Ombrone</i>	40
3.4.2 <i>Bacino idrografico Fiume Bisenzio</i>	41
3.4.3 <i>Area drenata di bonifica</i>	42
3.4.4 <i>Bacino idrografico Fiume Sieve</i>	42
3.4.5 <i>Interbacino idrografico Firenze</i>	43
3.4.6 <i>Bacino idrografico Piana di Settimo e Scandicci</i>	43
3.4.7 <i>Bacino idrografico Torrente Vingone</i>	44
3.4.8 <i>Bacino idrografico Torrente Greve</i>	44
3.4.9 <i>Bacino idrografico Torrente Pesa</i>	45

3.4.10	Bacino idrografico fossi minori di Empoli	46
3.4.11	Bacino idrografico Fiume Elsa e Torrente Orme	46
3.5	LE OPERE PRESENTI	47
3.6	TIPIZZAZIONE DEL RETICOLO IN GESTIONE	48
3.7	IL RISCHIO IDRAULICO	48
4	DESCRIZIONE SOCIO-ECONOMICA DEL COMPRESORIO	51
4.1	LA STRUTTURA PRODUTTIVA, IL SISTEMA INSEDIATIVO E LA PIANIFICAZIONE URBANISTICA	51
4.2	IL SISTEMA VIARIO E FERROVIARIO	53
5	DESCRIZIONE AMBIENTALE DEL COMPRESORIO	57
5.1	IL PATRIMONIO PAESAGGISTICO E LE RISORSE NATURALISTICHE-AMBIENTALI	57
5.2	I PARCHI E LE RISERVE NATURALI	60
6	ATTIVITÀ	62
6.1	INQUADRAMENTO DELL'ATTIVITÀ.....	62
6.2	ATTIVITÀ	62
7	PERIMETRO DI CONTRIBUENZA	64
8	INDICE TECNICO	65
9	INDICE ECONOMICO.....	67
9.1	CONSIDERAZIONI GENERALI	67
9.1.1	Terreni.....	69
9.1.2	Fabbricati.....	70
9.1.3	Fabbricati che presentano i requisiti di ruralità	70
9.1.4	Beni non ordinari.....	71
9.1.5	Beni esclusi.....	72
10	INDICE DI GESTIONE SPECIFICO	73
11	RIPARTO DELLA CONTRIBUENZA	74
11.1	COEFFICIENTE DI CARATTERIZZAZIONE TERRITORIALE.....	74
11.2	SPESE DI MANUTENZIONE, GESTIONE E FUNZIONAMENTO	74
11.3	LA QUOTA DI RIPARTO DELLA CONTRIBUENZA	75
11.4	IL POTENZIALE DI CONTRIBUENZA.....	77
11.5	IL COEFFICIENTE DI RIPARTO E IL CONTRIBUTO CONSORTILE SPECIFICO.....	77
12	CONTRIBUTI DI CUI ALL'ART. 30 LRT 79/2012	79
12.1	SERVIZIO IDRICO INTEGRATO (S.I.I.)	79
12.1	ALTRI SOGGETTI	81
13	STRUMENTI GESTIONALI	82
13.1	CONTENUTI DEL SISTEMA INFORMATIVO TERRITORIALE.....	82
13.2	CONTENUTI DB CENSUARIO	83
14	DOCUMENTI UTILIZZATI	85
14.1	DOCUMENTI ARCHIVIO CONSORZIO	85
14.1.1	Bibliografia	85
14.2	DOCUMENTI ESTERNI	86

14.2.1	Bibliografia	86
14.2.2	Sitografia	88
14.3	RIFERIMENTI NORMATIVI	89
14.3.1	Norme nazionali	89
14.3.2	Norme regionali.....	89
15	GESTIONE, MANUTENZIONE ED AGGIORNAMENTO	91
15.1	PROCEDURA DI GESTIONE DELLA CONTRIBUENZA.....	91
15.2	MODALITÀ DI MANUTENZIONE DEL PIANO DI CLASSIFICA.....	94
15.3	MODALITÀ DI AGGIORNAMENTO E APPROVAZIONE DEL PIANO DI CLASSIFICA.	94

ALLEGATI

ALLEGATO 1 – RELAZIONE GENERALE A CURA DI UNIFI – DICEA

ALLEGATO 2 – RELAZIONE SULL’ATTIVITÀ DI MANUTENZIONE E GESTIONE SVOLTA DAL CONSORZIO A CURA DI UNIFI-DICEA

ALLEGATO 3 – RELAZIONE SUL PERIMETRO DI CONTRIBUENZA A CURA DI UNIFI-DICEA

ALLEGATO 4 – RELAZIONE SULL’INDICE TECNICO A CURA DI UNIFI-DICEA

APPENDICI

APPENDICE 1 – ALLEGATI CARTOGRAFICI E GRAFICI112

APPENDICE 2 – FOGLI INCLUSI DAL PERIMETRO DI CONTRIBUENZA

APPENDICE 3 – TABELLA DEI PARAMETRI PER IL CALCOLO DELL’INDICE ECONOMICO

APPENDICE 4 – INDICE DI GESTIONE SPECIFICO PER L’UNITÀ FUNZIONALE FOSSI MINORI DI EMPOLI

PREMESSA

Il presente documento aggiorna e sostituisce il Piano di Classifica per il Comprensorio 3 “Medio Valdarno” approvato con delibera di Giunta Regionale n. 1293 del 12.12.2016.

Le procedure di valutazione del beneficio e la sua quantificazione fanno riferimento alle linee guida regionali per l’adozione del Piano di classifica approvate con Delibera del Consiglio Regionale n.25 del 24.03.2015 e successivamente modificate con Delibera del Consiglio Regionale n.70 del 26.07.2016.

Le modifiche al Piano di Classifica hanno riguardato principalmente i seguenti punti:

1) Aggiornamenti normativi:

- “Linee guida per l’adozione dei piani di classifica degli immobili da parte dei Consorzi di bonifica” modificate con Delibera del Consiglio Regionale n.70 del 26.07.2016;
- “Direttive regionali per la manutenzione dei corsi d’acqua e per la protezione e conservazione dell’ecosistema toscano”, Delibera della Giunta regionale n. 1315 del 28/10/2019;
- “Modifiche al reticolo idrografico e di gestione” ultimo aggiornamento approvato con D.C.R.T n. 28 del 29/04/2020.

2) Recepimento dell’attività di manutenzione ordinaria, consolidata dopo 5 anni di attività.

3) Aggiornamento del perimetro di contribuenza in base agli accordi con i consorzi confinanti, alla fusione dei comuni Barberino-Tavarnelle e al frazionamento di alcuni fogli catastali. Si veda “Appendice 2: Fogli inclusi dal perimetro di contribuenza”.

4) Tipizzazione del reticolo di gestione secondo le definizioni dell’art.54 c.1 del D.Lgs n. 152/2006 (Norme in materia ambientale) con conseguente corretta classificazione del reticolo ai fini della parte III del D.Lgs 152/2006 “Norme in materia di difesa del suolo e lotta alla desertificazione, di tutela delle acque dall’inquinamento e di gestione delle risorse idriche”

5) Aggiornamento del Coefficiente perequazione (Cp). Si veda Paragrafo “9.1.3. Fabbricati che presentano i requisiti di ruralità” della presente relazione generale e “Appendice 3: Tabella dei parametri per il calcolo dell’Indice Economico”.

6) Aggiornamento dell’Indice di Gestione Specifico (Igs) per gli immobili ricadenti nell’Unità Funzionali Fossi minori di Empoli. Si veda “Appendice 4: Indice di gestione specifico per l’Unità Funzionale Fossi minori di Empoli”.

INTRODUZIONE

Le “Linee guida per l'adozione dei piani di classifica degli immobili da parte dei consorzi di bonifica” premettono che “nel tempo il concetto di bonifica è andato assumendo significati e compiti sempre più ampi ed impegnativi anche in considerazione delle profonde trasformazioni socio-economiche ed ambientali che hanno attraversato il nostro territorio negli ultimi decenni e del conseguente percorso evolutivo che ha sostenuto l'attività di bonifica. Il modello di sviluppo economico della nostra Regione ha comportato negli ultimi quarant'anni, il diffondersi di insediamenti civili, industriali e infrastrutturali in aree prima destinate all'attività agricola; tale processo ha prodotto, oltre a benefici effetti sotto il profilo economico e sociale, evidenti ripercussioni negative su un territorio già di per sé contraddistinto da una particolare fragilità idraulica e idrogeologica. Pertanto l'attività di bonifica, volta a ridurre i fenomeni franosi, regolare i corsi d'acqua, procedere alla manutenzione e agli adeguamenti delle opere destinate alla difesa del suolo, ha assunto una polivalenza funzionale e strategica per la crescita economica e per lo sviluppo produttivo considerate le condizioni di fragilità e vulnerabilità del nostro territorio accentuate dai cambiamenti climatici”.

Dunque la Regione riconosce all'attività di bonifica, di cui al R.D. 215/33, un mezzo finalizzato alla difesa del suolo in termini di riduzione del rischio idraulico e tutela dell'ambiente e delle sue risorse naturali, a garanzia dello sviluppo e della valorizzazione del territorio e delle sue produzioni. La Regione, riconoscendo all'attività di bonifica un mezzo per arginare il dissesto idrogeologico, ripartisce l'intero territorio regionale in comprensori di bonifica, ritagliati su bacini o interbacini idrografici, nel rispetto degli indirizzi della D.Lgs. 152/2006 (ex L.183/89).

Pertanto l'attività di bonifica ha scopi di pubblico interesse e produce benefici sul bacino idrografico su cui è svolta, certamente però in modo non indifferenziato né generico. Il Piano di classifica è lo strumento che, mediante l'utilizzo di parametri tecnici ed economici, individua e quantifica i benefici che gli immobili ricadenti all'interno del perimetro di contribuzione traggono dalle opere e dall'attività di bonifica. Le entrate tributarie (ruoli), necessarie perché l'Ente possa svolgere i compiti affidatigli da legge, vengono pertanto ripartite tra i proprietari di immobili del comprensorio secondo questo piano, che valuta come il tributo deve essere ripartito sul territorio sulla base del beneficio relativo tra gli immobili. Il Piano di Classifica garantisce, grazie ad una approfondita ricerca, una puntuale individuazione di benefici e di conseguenza, un corretto esercizio del potere impositivo.

1 NORME DI RIFERIMENTO

1.1 Le basi normative e giuridiche

La bonifica in Italia e la costituzione dei consorzi di bonifica

Prima della costituzione dello Stato Italiano la legislazione vigente riservava spazi limitati all'intervento pubblico in materia di bonifica idraulica, essendo prevalente la concezione meramente privatistica dell'istituto consortile. In tale contesto tutte le attività di tipo consortile furono lasciate alla libera iniziativa degli stessi proprietari dei terreni da bonificare, i quali intervenivano singolarmente o con associazioni di carattere provvisorio. La prima norma che, sia pure in modo sommario regolamentava l'istituto consortile, ignorato dal precedente codice Napoleonico e da quello Albertino, compare nel Codice Civile del 1865, art. 657 disponendo che *"coloro che hanno interesse comune nella derivazione e nell'uso dell'acqua, e nella bonificazione e nel prosciugamento dei terreni, possono riunirsi in consorzio al fine di provvedere all'esercizio, alla conservazione e alla difesa dei loro diritti. L'adesione degli interessati e il regolamento del Consorzio debbono risultare da scritto"*.

Successivamente le Leggi speciali emanate in materia di bonifica delinearono meglio la figura del Consorzio orientandosi verso la natura pubblicistica di questo ente in virtù dell'interesse pubblico che la bonifica realizza con il risanamento igienico delle terre paludose e con la trasformazione delle strutture agricole. Significativa in tale senso fu la Legge 25.6.1882 n.269, nota come *"Legge Baccarini"*, che rese possibile l'intervento dello Stato per l'esecuzione di bonifiche di prima categoria e cioè delle opere ed attività dirette ad un grande miglioramento igienico o agricolo del territorio. La *"Legge Baccarini"* prevedeva che, per tali opere, lo Stato sostenesse il 50% della spesa, che il 25% fosse a carico di Comuni e Provincie e che il restante spettasse ai privati direttamente beneficiati. Le bonifiche di seconda categoria, ritenute di minore importanza in quanto non assumevano rilevanza di interesse pubblico, restavano a carico dei privati, salvo i casi in cui l'interesse pubblico si dimostrava non trascurabile; in questo caso lo Stato e gli altri enti locali intervenivano per il 30% della spesa.

È importante rilevare che la *"Legge Baccarini"*, per la prima volta, poneva il problema della personalità giuridica dei Consorzi, implicita nella affermazione della loro capacità di stare in giudizio ed imporre tributi ai propri consorziati con i privilegi consentiti allo Stato. Leggi successive (4.7.1886, n.3962; 6.8.1893, n.463; 18.6.1899, n.236; Testo Unico 22.3.1900, n.195) stabilirono che l'esecuzione delle opere di bonifica di prima categoria potesse essere affidata in concessione anche a favore dei Consorzi dei proprietari, delle Provincie e dei Comuni interessati. In virtù di tale norma ai Consorzi concessionari delle opere di bonifica di prima categoria veniva riconosciuta non solo personalità giuridica ma anche veste di veri e propri enti pubblici.

Con il Testo Unico 22.3.1900, n.195 ed il successivo Regolamento di attuazione approvato con R.D.L. 8.5.1904, n.368, tuttora in vigore, risultò ampliato il concetto di bonifica giacché accanto alla bonifica idraulica furono considerate le opere riguardanti le strade di comunicazione interessanti il territorio bonificato, i lavori di arginatura dei fiumi e dei torrenti ed i lavori di rimboschimento dei bacini montani, purché collegati alle opere di bonifica.

In seguito vennero emanati due ulteriori atti legislativi, il D.L. 18.8.1918, n.1255 ed il Testo Unico approvato con R.D. 30.12.1923, n.3256, i quali precisarono ulteriormente le modalità di costituzione dei Consorzi, i loro compiti e i criteri di classifica delle opere di bonifica.

Con il Testo Unico approvato con R.D. 13.2.1933, n.215, che tuttora rappresenta la Legge fondamentale in materia di bonifica, fu ordinata organicamente e sistematicamente tutta la legislazione riguardante lo specifico settore. In particolare fu introdotto per la prima volta nell'ordinamento italiano un regime giuridico unitario per quell'insieme di interventi, definiti di bonifica integrale, costituiti da tutte le opere pubbliche e private aventi finalità di difesa, tutela e valorizzazione del territorio (opere di sistemazione idraulica, opere di scolo, drenaggio, dighe di ritenuta, casse di espansione, opere di utilizzazione delle acque a fini irrigui). Il meccanismo previsto per assicurare l'effettiva realizzazione degli interventi di bonifica fu quello di integrare l'intervento pubblico con l'attività privata. Allo Stato fu riservata la competenza ad

eseguire le opere pubbliche di bonifica mentre i privati erano obbligati ad eseguire le opere private, complementari rispetto alle opere pubbliche e necessarie per la migliore utilizzazione di queste ultime. I Consorzi di Bonifica vennero espressamente definiti “*persone giuridiche pubbliche*” e ad essi fu attribuito il potere di imporre contributi alle proprietà consorziate per l’adempimento dei propri fini istituzionali in modo proporzionale al beneficio ricevuto (art. 59).

Il Codice Civile del 1942 (artt. 857 e segg.) ha sostanzialmente recepito i criteri ispiratori del R.D. n.215/1933.

L’attività di bonifica ha anche rilievo costituzionale, giacché l’art. 44 della Costituzione configura la bonifica delle terre, seppure nel quadro della disciplina pubblicistica della proprietà terriera, come uno degli strumenti essenziali al fine di conseguire il razionale sfruttamento del suolo e di stabilire equi rapporti sociali nell’agricoltura.

A seguito della istituzione delle Regioni a statuto ordinario il legislatore, con D.P.R. 24.7.1977, n.616, in attuazione della delega contenuta nell’art. 1 della Legge 22.7.1975, n.382, ha provveduto a disciplinare il trasferimento e le deleghe delle funzioni amministrative alle Regioni nelle materie indicate nell’art. 117 della Costituzione, fra le quali figura quella della “*agricoltura e foreste*” nel cui ambito è ricompresa la bonifica. Pertanto, ad oggi, la disciplina dei Consorzi di bonifica e delle opere di bonifica e di miglioramento fondiario rientra nelle competenze regionali.

La Legge 18.5.1989, n.183 (oggi D.Lgs. 152/2006), con la quale è stata attuata la fondamentale disciplina della difesa del suolo, ha ricompreso anche i Consorzi di Bonifica tra i soggetti preposti alla difesa del suolo in relazione alle proprie competenze. I Consorzi sono esplicitamente citati anche nella Legge 5.1.1994, n.36, che dà disposizioni in materia di risorse idriche e nel D.Lgs. 11 maggio 1999, n.152 dove si indica che gli stessi concorrono alla realizzazione di azioni di salvaguardia ambientale e di risanamento delle acque anche al fine della loro utilizzazione irrigua, della rinaturalizzazione dei corsi d’acqua e della fitodepurazione.

Il quadro normativo è completato dalle Leggi in materia emesse dalle singole regioni.

La bonifica in Toscana

In seguito al trasferimento delle competenze sulla bonifica dallo Stato alle Regioni, la Regione Toscana ha provveduto ad emanare apposite leggi in materia, dapprima la L.R. n.83 del 23 dicembre 1977, poi sostituita dalla L.R. n.34 del 5 maggio 1994, che pur con diverse successive modifiche e integrazioni, è rimasta la legge regionale di riferimento fino all’approvazione della L.R. n.79 del 27 dicembre 2012, modificata con L.R. n. 8 del 08/03/2013, L.R. n. 16 del 05/02/2016, L.R. n. 40 del 28/06/2016 e L.R. n. 70 del 11.12.2018.

Le linee guida regionali per l’adozione del Piano di classifica, Deliberazione del Consiglio Regionale n.70 del 26.07.2016, spiegano che “*i principi ispiratori della Legge Regionale n.79/2012 e s.m.i., rispondono a quanto contenuto nei criteri di Intesa Stato-Regioni, approvati in sede di conferenza permanente il 18 Settembre 2008. La L.R. prevede una riorganizzazione complessiva della materia che tocca molteplici aspetti: i comprensori di bonifica, i soggetti gestori, i compiti e le funzioni dei consorzi, gli organi, il regime finanziario degli interventi e la partecipazione privata, la collaborazione con gli enti locali, la trasparenza e l’informazione, la vigilanza e il controllo sullo svolgimento delle attività di bonifica da parte della Regione.*

Le norme contenute nella L.R. suddividono il territorio toscano in sei comprensori di bonifica, quali unità idrografiche ed idrauliche omogenee, con l’istituzione per ciascuno di essi di un consorzio di bonifica. L’obiettivo principale è quello di garantire omogeneità ed uniformità nelle attività di bonifica a livello regionale. Oltre alla delimitazione del territorio in comprensori ed alla istituzione dei nuovi consorzi di bonifica, la nuova legge ribadisce il concetto di contributo consortile, da quantificarsi in relazione al beneficio inteso come il vantaggio specifico e diretto che deriva agli immobili ricadenti all’interno del comprensorio di bonifica dalle attività del consorzio.

I consorzi sono espressione di soggetti portatori di interessi che concorrono alla gestione di sistemi volti alla sicurezza idraulica ed alla gestione di risorse irrigue. La legge regionale vuole rafforzare il significato del contributo consortile, peraltro obbligatorio ai sensi dell’ art. 860 c.c. e dei principi posti dal R.D. 13 febbraio 1933 n. 215 (Nuove norme per la bonifica integrale) e dal R.D. 25 luglio 1904, n. 523 (T.U. disposizioni di

legge intorno alle opere idrauliche delle diverse categorie), chiarendo che i consorziati che ricavano un beneficio dall'azione di bonifica, distinto in beneficio di natura idraulica, di presidio idrogeologico e di disponibilità irrigua, allo stesso tempo contribuiscono alla salvaguardia e alla realizzazione di finalità pubbliche. Vale pertanto un concetto di bonifica non limitato esclusivamente al risanamento, ai fini sanitari, di zone malsane, ma proteso alla difesa ed al generale riassetto del territorio. Ai fini dell'imposizione del contributo, pertanto, i consorzi adottano un proprio piano di classifica, sulla base delle linee guida approvate dal Consiglio Regionale, affinché possa essere garantita un'azione impositiva omogenea e corretta su tutto il territorio della Toscana”.

1.2 L'istituzione del comprensorio

In applicazione alla L.R. n.34 del 5 maggio 1994, con Deliberazione del Consiglio Regionale n.315 del 15 ottobre 1996 il territorio regionale venne suddiviso in 41 comprensori di bonifica sui quali erano chiamati ad operare sia consorzi di bonifica che, in loro sostituzione, le province o le comunità montane.

L'art. 5 comma 1 della L.R.T. 79/2012 così come modificato dall' art. 1 comma 1 L.R. 28 giugno 2016 n. 40 recita che *“Tutto il territorio regionale è classificato di bonifica ai sensi della vigente legislazione ed è suddiviso nei comprensori di bonifica regionali e interregionali di cui all'allegato A, quali unità idrografiche ed idrauliche omogenee ai fini della difesa del suolo e della gestione delle acque, anche con riferimento all'irrigazione”*.

L'allegato A, tra gli altri, individua il Comprensorio 3, su cui è istituito (art. 7 L.R.T. 79/2012) il Consorzio 3 *“Medio Valdarno”*, e corrisponde all'unione dei comprensori 7, 15, 16, 17, 21 e 22 della sopra citata Deliberazione n.315.

1.2.1 Comprensorio n.15

L'ex Consorzio di Bonifica Ombrone Pistoiese Bisenzio, istituito il 16 novembre 1999 in esecuzione della deliberazione del Consiglio Regionale n.92 del 21 aprile 1998, ha esercitato le proprie funzioni sull'ex Comprensorio di Bonifica n. 15, secondo lo Statuto approvato con deliberazione del Consiglio Regionale n.30 del 16 febbraio 2005. All'atto della sua istituzione il Consorzio di Bonifica Ombrone Pistoiese Bisenzio era subentrato nelle funzioni del soppresso consorzio idraulico di terza categoria e di miglioramento fondiario del torrente Ombrone Pistoiese ed affluenti, che operava dal 1932 nella porzione del bacino del citato torrente estesa, nella parte valliva, ad ovest del fosso di Iolo, e comprendente l'intero territorio del comune di Agliana e parte dei territori dei comuni di Pistoia, Montale, Quarrata, Serravalle Pistoiese, Montemurlo, Carmignano e Prato. Successivamente, dal 1 gennaio 2002, il Consorzio di Bonifica Ombrone Pistoiese Bisenzio era subentrato nelle funzioni esercitate, fino ad allora, dall'ex Consorzio di Bonifica Area Fiorentina, sulla porzione del Comprensorio di Bonifica n.15 posta ad est del fosso di Iolo ed estesa su parte del territorio dei comuni di Prato, Campi Bisenzio e Signa. Dall' 1 gennaio 2007, in esecuzione della deliberazione del Consiglio Provinciale di Pistoia n.23 del 23 gennaio 2007, il Consorzio di Bonifica Ombrone Pistoiese Bisenzio era subentrato, infine, nelle competenze esercitate dal Consorzio Pistoiese Utenti Acqua Pubblica sulle gore destinate alla distribuzione di acque pubbliche situate nei comuni di Pistoia e Marliana.

1.2.2 Comprensori n.21 e n.22

L'ex Consorzio di Bonifica per la difesa del suolo e la tutela dell'ambiente della Toscana Centrale, istituito il 19 dicembre 2007 in esecuzione della deliberazione del Consiglio Regionale n.123 del 5 ottobre 2004, ha esercitato le proprie funzioni sugli ex Comprensori di Bonifica n. 21 (Val d'Elsa) e n. 22 (Colline del Chianti) secondo lo Statuto approvato con deliberazione del Consiglio Regionale n. 134 del 19 dicembre 2007. L'ex Consorzio di Bonifica della Toscana Centrale si era formato in seguito alla progressiva estensione delle competenze territoriali del precedente Consorzio di Bonifica Colline del Chianti e dell'ancora precedente Consorzio di Bonifica Val di Pesa, già esistente fin dalla prima legge sulla bonifica del 1933. L'iniziale processo di attribuzione delle prime competenze di bonifica al Consorzio di Bonifica della Val di Pesa è riconducibile alla spinta dei grandi proprietari terrieri come Ludovico Antinori, Carlo Augusto Avet, Ferdinando Frescobaldi, Lorenzo Bini Smaghi, Emanuele Corsini, Leone de Renzis Sonnino, Lorenzo

Guicciardini, Giulio Peruzzi, molti dei quali erano produttori di vino del Chianti Classico, interessati ad usufruire delle agevolazioni e dei fondi pubblici per la legge della bonifica integrale per far fronte alle numerose difficoltà economiche, legate soprattutto all'infezione fillosserica che stava danneggiando gravemente la viticoltura della zona. Il territorio della Val di Pesa fu incluso tra i comprensori soggetti a trasformazione fondiaria di pubblico interesse, a norma dei DD.LL. n.753 del 18 maggio 1924 e n.2464 del 29 novembre 1925, con R.D. n.1722 del 20 novembre 1930, registrato alla Corte dei Conti il 7 gennaio 1931 al registro n.104, foglio 13. Con il D.M. n.136 del 26 gennaio 1932 venne approvata la proposta di delimitazione del comprensorio costituito dai terreni del bacino del torrente Pesa con estensione complessiva di ettari 33.900, di cui 26.260 in provincia di Firenze e 7.640 in provincia di Siena. Il Consorzio fu costituito ufficialmente con R.D. 5 gennaio 1933, registrato alla Corte dei Conti il 20 gennaio 1933 al registro n. 2, foglio 114, dapprima denominato Consorzio per la trasformazione fondiaria della Val di Pesa e poi Consorzio di Bonifica della Val di Pesa, ai sensi dell'art. 107 del R.D. n.215 del 13 febbraio 1933. Il Consorzio dei proprietari venne costituito con D.M. n.996 del 24 marzo 1933. In applicazione poi della L.R. n.34/1994 e del D.P.R. n.947 del 23 giugno 1962, con la deliberazione del Consiglio Regionale n.315 del 15 ottobre 1996 e la deliberazione del Consiglio Regionale n.173 del 3 giugno 1997 la Regione Toscana aveva individuato il comprensorio di bonifica n. 22 Colline del Chianti attribuendo le competenze all'allora Consorzio di Bonifica della Val di Pesa, che conseguentemente assunse la nuova denominazione di Consorzio di Bonifica delle Colline del Chianti. Con l'estensione delle funzioni operative e gestionali anche al comprensorio n. 21 Val d'Elsa il Consorzio di Bonifica delle Colline del Chianti aveva nuovamente modificato il proprio ambito di operatività, assumendo la denominazione di Consorzio di Bonifica per la difesa del suolo e la tutela dell'ambiente della Toscana Centrale.

Con Deliberazione del Consiglio Regionale n. 11 del 12 febbraio 2008, ai sensi dell'art. 59 della allora vigente L.R. 34/1994, venivano soppressi definitivamente i consorzi associati nell'ufficio centrale dei consorzi idraulici con sede in Empoli. Le competenze dei Consorzi, operanti dalla metà del '700 sul territorio empolese e costituiti da una Commissione direttrice e da 6 Consorzi idraulici (Consorzio idraulico Centro, Consorzio idraulico Ponente, Consorzio idraulico Romito e Mosca, Consorzio idraulico Arnovecchio, Consorzio idraulico Piovola, Consorzio idraulico Pratelle e Fibbiana), operanti su una superficie di quasi 6.000 ettari passarono, dal 01.01.2009, al Consorzio di Bonifica della Toscana Centrale.

1.2.3 Comprensorio n.16

L'ex Consorzio di Bonifica Area Fiorentina, istituito il 29 aprile 1998 in esecuzione della deliberazione del Consiglio Regionale n.92 del 21 aprile 1998, ha esercitato le proprie funzioni sull'ex Comprensorio di Bonifica n.16 Area Fiorentina secondo lo Statuto approvato con deliberazione del Consiglio Regionale n.293 del 9 novembre 1999. L'ex Consorzio di Bonifica Area Fiorentina comprendeva gran parte della Piana di Firenze, precedentemente affidata al Consorzio di Bonifica della Piana di Sesto, a sua volta subentrato nel 1927 ai 6 precedenti consorzi idraulici già operanti dal 1923. Con l'inizio del XX secolo prendono avvio i primi tentativi di risolvere organicamente il problema idraulico della piana ad opera dell'Istituto Bonificazioni Toscane, combinati ad azioni di rimboschimento del Monte Morello. Per quanto concerne la pianura, con il R.D. n.3256 del 30 dicembre 1923, la piana di Sesto Fiorentino viene classificata comprensorio di prima categoria e in essa sono chiamati ad operare i 6 consorzi idraulici del Fosso Reale e Prunaia, Dogaia e affluenti, Osmannoro ed argine sinistro Dogaia, Gavina e Fossetto, Argine Potente alla Viaccia e quello di Garille, Chiosina e Marinella. La loro azione, però, limitata e non coordinata, non poté avere la necessaria efficacia e da ciò è scaturita evidente la necessità di costituire un Consorzio unico, capace di operare organicamente su tutto il complesso del bacino, che dalle zone montuose arrivasse alla confluenza nell'Arno. Riconosciuta la necessità imprescindibile di operare in modo organico e coordinato per la soluzione efficace dei problemi della bonifica della zona, con R.D. n.4537 del 30 giugno 1927 si provvedeva a sancire la costituzione del Consorzio Speciale per la Bonifica della Piana di Sesto Fiorentino. Il comprensorio della Piana di Sesto Fiorentino fu riconosciuto con D.M. n.7196 del 12 luglio 1930 su un totale di 7.900 ettari. In forza al R.D. n.3834 del 17 novembre 1932, il Consorzio otteneva poi completa autonomia operativa con la soppressione definitiva dei precedenti sei consorzi idraulici. Nel 1985 la

Regione Toscana classificava in bonifica ulteriori 9.500 ettari di territorio posti in destra idraulica del f. Bisenzio fino alla sinistra del t. Ombrone Pistoiese, comprendente gran parte del Comune di Prato, Campi Bisenzio e Signa, affidandone la gestione allo stesso Consorzio di Bonifica della Piana di Sesto Fiorentino, che quindi si è ritrovato a gestire un comprensorio passato a complessivi 17.000 ettari. Con l'estensione del territorio di competenza a gran parte della Piana di Firenze, il Consorzio di Bonifica della Piana di Sesto cambiava infine denominazione in Consorzio di Bonifica Area Fiorentina.

1.2.4 Comprensorio n.7

La Comunità Montana della Val di Bisenzio ha rivestito un importante ruolo istituzionale in materia di bonifica e difesa del suolo sulla base di un percorso normativo che è iniziato nel 1977 a seguito dell'approvazione della Legge regionale 23 dicembre 1977, n.83 "Norme in materia di bonifica e miglioramento fondiario" - Delega di funzioni agli enti locali, con la quale la Regione Toscana ha soppresso i Consorzi di bonifica attribuendone le funzioni, comprese quelle relative all'emissione dei ruoli di contribuenza, alle comunità montane competenti per territorio. La Regione Toscana con la legge regionale 5 maggio 1994, n. 34 Norme in materia di bonifica ha modificato e sostituito la legge regionale 23 dicembre 1977, n. 83, e nel 1996 il Consiglio Regionale ha approvato la delimitazione dei nuovi comprensori e ha individuato le Province competenti ad esercitare le funzioni amministrative in materia di bonifica. La nuova delimitazione dei comprensori prevedeva il comprensorio n. 7 denominato Val di Bisenzio, con estensione corrispondente a parte dei comuni di Vernio, Cantagallo e Barberino di Mugello, dell'intero territorio del comune di Vaiano e di porzione del comune di Prato. L'Unione dei comuni della Val Bisenzio si è trovata così a svolgere le funzioni consortili del nuovo comprensorio di bonifica comprendente una importante zona di fondo valle prima esclusa.

1.2.5 Comprensorio n.17

Il Comprensorio di Bonifica della Val di Sieve, al quale la Deliberazione del Consiglio Regionale n. 315 del 15.10.1996 ha attribuito l'identificativo n.17, coincideva con il bacino idrografico del fiume Sieve. Il comprensorio, di superficie pari a 83.795 ettari, la maggior parte dei quali si trovano nel territorio della Provincia di Firenze (83.722 ettari), mentre sola una parte residua (73 ettari) fa parte del territorio amministrato dalla Provincia di Prato. Il territorio comprensoriale interessava sia la Comunità Montana del Mugello che la Comunità Montana della Montagna Fiorentina (ora sostituite dalle rispettive Unioni dei comuni), e sola una piccola porzione fuori dalla gestione di entrambe.

1.3 L'attività di bonifica, il beneficio e la contribuenza

Attività di bonifica

Le linee guida regionali per l'adozione del Piano di classifica (Deliberazione del Consiglio Regionale n.70 del 26.07.2016) aiutano a individuare e definire i concetti fondanti della bonifica. L'attività di bonifica trova il proprio riferimento normativo nel Regio Decreto del 1933 (R.D. 13 febbraio 1933, n.215, *Nuove norme per la bonifica integrale*) e soprattutto nell'art. 44 della Costituzione che prevede che il legislatore ordinario promuova e imponga la bonifica della terra al fine di conseguire il razionale sfruttamento del suolo e di stabilire equi rapporti sociali.

La norma è stata in seguito interpretata dalla dottrina nel senso di legare gli obiettivi degli equi rapporti sociali e del razionale sfruttamento del suolo al disegno complessivo della Costituzione e, dunque, al contesto dei valori costituzionali, dove rilievo fondamentale è riservato alla tutela della personalità umana, intesa come qualità della vita che non può prescindere dalla razionale utilizzazione delle risorse quali il suolo, l'acqua, l'aria e, dunque, dell'ambiente. La funzione svolta dall'attività di bonifica nella tutela della personalità umana, degli equi rapporti sociali e del razionale sfruttamento del suolo fa sì che oggi essa sia, a pieno titolo, inquadrabile nella moderna politica del territorio e delle risorse naturali, non soltanto agricole, ma anche paesaggistiche, idriche, ecc. al servizio della collettività.

La Corte Costituzionale, seguita dalla giurisprudenza amministrativa, si è quindi posta in questa direzione ed ha accolto il concetto di bonifica come non limitato esclusivamente al risanamento a fini sanitari di zone

malsane, ma identificante un'attività di recupero e di sviluppo produttivo dei territori bonificati, non disgiunta da un'attività di difesa e di generale riassetto del territorio mediante la realizzazione, la gestione, l'utilizzo e la manutenzione delle opere idrauliche e di bonifica (Corte Costituzionale n. 66 del 24/02/1992; Consiglio di Stato Sez. VI, n. 463/2008). Per effetto dell'evoluzione del quadro normativo è quindi possibile riconoscere oggi agli Enti gestori della bonifica compiti e funzioni rientranti nel più generale settore della tutela dell'ambiente e del territorio. In questa prospettiva alcune leggi regionali, tra le quali quella della Regione Toscana (L.R. n. 79 del 2012, art. 2) ampliano adeguatamente le finalità della bonifica anche allo sviluppo, alla tutela e alla valorizzazione delle produzioni agricole, alla difesa del suolo, alla regimazione delle acque, al loro razionale utilizzo per fini irrigui e alla tutela dell'ambiente e delle sue risorse naturali. In definitiva, alla luce del quadro legislativo e dell'interpretazione giurisprudenziale le funzioni prevalenti riconosciute all'attività di bonifica sono:

- la difesa idraulica, ossia la prevenzione da esondazioni e, quindi, da eventi alluvionali e fenomeni di ristagno. La corretta manutenzione dell'alveo dei corsi d'acqua consente di ridurre i livelli di piena, garantendo un più sicuro ed efficiente smaltimento delle acque ed evitando ristagni e allagamenti; ciò assume un ruolo ancora più rilevante nel caso specifico di aree completamente urbanizzate (residenziali e non) caratterizzate da una forte impermeabilizzazione dei suoli. Inoltre, la costante manutenzione degli argini limita tracimazioni e rotture, riducendo l'entità e la frequenza di pericolose inondazioni di aree abitate o con insediamenti industriali o commerciali e, conseguentemente, gravi danni a persone e cose;
- il presidio idrogeologico, ossia la prevenzione da fenomeni erosivi e franosi. L'attività di manutenzione degli alvei e delle opere idrauliche (briglie, difese di sponda, muri di contenimento, ecc.) consente di regolare il deflusso delle acque in casi di abbondanti piogge, riducendo notevolmente fenomeni di natura idrogeologica che possono tradursi anche in danneggiamento e distruzione di immobili; la manutenzione delle opere per il rinsaldamento e il recupero delle zone franose e per il contenimento erosivo dei terreni contribuisce a prevenire il dissesto del territorio con conseguenti danni ambientali, sociali ed economici;
- il miglioramento della qualità ambientale e paesaggistica, ossia la tutela della qualità paesaggistica e delle condizioni igienico-ambientali (evidente nel caso in cui un non adeguato livello allo sbocco delle fognature determina per rigurgito il collasso dell'intero apparato fognario), per cui è intuibile come il presidio del reticolo idraulico e della sua funzionalità rappresenti un importante elemento di qualificazione del territorio;
- la disponibilità irrigua [N.d.R.: attualmente non presente per il Comprensorio 3 "Medio Valdarno"] ossia la gestione delle opere di accumulo, derivazione, adduzione, circolazione e distribuzione di acque irrigue. Tale attività consente di qualificare l'attività agricola elevando la produttività delle coltivazioni e permettendo l'impianto di colture pregiate.

Al riguardo è opportuno rilevare anche che la manutenzione e la sorveglianza dei reticoli e delle opere, oltre ad avere effetti tangibili localmente, nel caso di comprensori di bonifica collocati in contesti montani e collinari, sono altresì determinanti per il mantenimento o il raggiungimento di una accettabile situazione di equilibrio nell'intero bacino imbrifero tra i bacini di monte e quelli di valle. Infine, non deve essere sottovalutato il fatto che la possibilità di insediare le attività più remunerative, sia agricole sia industriali, nelle più favorevoli aree di fondovalle, dipende essenzialmente dalla realizzazione degli indispensabili interventi di regimazione e di governo del territorio a carico delle zone poste alle quote più elevate, nelle quali i fenomeni di esodo rurale nei passati decenni sono stati avvertiti in maggior misura.

Il Beneficio

L'attività di manutenzione degli alvei e delle opere idrauliche consente il regolare deflusso delle acque nel caso di eventi piovosi ordinari e straordinari, evitando esondazioni, allagamenti e ristagni e riducendo al contempo i rischi per fenomeni erosivi e franosi. È infatti da sottolineare come l'accentuato processo di urbanizzazione abbia, da un lato, determinato una progressiva riduzione della permeabilità dei suoli con la

conseguente accresciuta necessità di un tempestivo drenaggio, dall'altro, abbia abbattuto i tempi di corrivazione rendendo la rete scolante sempre meno adeguata in caso di piogge di intensità elevata. Tutto ciò, di fatto, sta costantemente aumentando il rischio potenziale di fenomeni dannosi per un grande numero di immobili. Inoltre, considerato il recente sviluppo delle infrastrutture civili e industriali lungo i corsi d'acqua, l'attività di bonifica appare sempre più funzionale anche alla diminuzione dei rischi d'interruzione della viabilità e dell'erogazione di alcuni importanti servizi (gas, telefono, energia elettrica, ecc.). L'interconnessione delle attività economiche e la complessità delle reti sociali, lavorative e commerciali che caratterizza il contesto urbano moderno fa sì che il beneficio dell'attività di bonifica si debba misurare anche:

- in termini di sviluppo del territorio; perché l'efficienza di un reticolo idrografico e la conseguente riduzione del rischio idraulico hanno evidenti ricadute economiche positive sul territorio stesso, sul suo tessuto sociale e su ogni singola unità immobiliare, dovute anche al miglioramento della qualità ambientale e paesaggistica;
- in termini di accessibilità e di fruibilità ai servizi, a favore degli immobili stessi.

Rispetto al quadro generale appena descritto, il concetto di beneficio sviluppato dalle linee guida è identificato come un *vantaggio specifico e diretto*, che deriva a ogni immobile ricadente nel perimetro di contribuzione in relazione allo svolgimento di tutte le attività di bonifica.

A questo punto le linee guida regionali completano la sinapsi attività – beneficio – contributo consortile di bonifica.

Contributo consortile di bonifica

“La normativa, sia nazionale, sia regionale, pone come condizione per l'imposizione del pagamento del contributo consortile al proprietario di un bene immobile compreso nel perimetro di contribuzione, la sussistenza di un collegamento tra il contributo medesimo e il beneficio che il fondo trae dalle opere di bonifica (v. Artt. 10, 11, 17 e 59 del Regio Decreto n. 215 del 1933; sentenza della Corte Costituzionale del 24 febbraio 1992, n. 66; art. 860 del Codice civile). Al riguardo, appare di fondamentale importanza sottolineare come il contributo consortile e il beneficio siano strettamente legati in una sorta di rapporto di causa-effetto, nel senso che il primo è necessario per la formazione e il mantenimento del secondo. La legge della Regione Toscana n.79/2012 e s.m.i. rileva la necessità che tale collegamento si realizzi con la deliberazione annuale di riparto della contribuzione da parte degli Enti gestori, in proporzione ai benefici derivanti a ciascun immobile dall'attività esperita (artt. 28 e 29). La contribuzione attribuibile a un singolo immobile deve derivare pertanto dall'individuazione di una quota percentuale rispetto all'intero, ove l'intero di riferimento corrisponde - ovviamente - alla contribuzione totale che, per definizione, corrisponde al beneficio totale.

Questo principio è stato più volte ribadito dalla giurisprudenza, la quale ha costantemente affermato che l'obbligo di contribuire al mantenimento delle opere da parte di un Consorzio di Bonifica si fonda sul principio della corrispondenza fra beneficio ottenuto dal bene immobile sito nel comprensorio e l'intervento sostenuto dall'Ente. Tale vantaggio può quindi essere generale, cioè riguardare un insieme di immobili che ricavano analogo beneficio, ma non può essere generico, perché altrimenti sarebbe perduta l'inerenza al fondo beneficiato, la quale è assicurata soltanto dal carattere specifico (anche se ripetuto per una pluralità di fondi) del vantaggio stesso.

Inoltre, ad avviso della giurisprudenza, il beneficio tratto dagli immobili a seguito delle opere di bonifica non deve necessariamente rappresentare una miglioria, ma ha anche carattere conservativo e quindi deve essere commisurato al valore dell'immobile che è preservato dalle opere in questione.

La contribuzione annuale è richiesta quindi per disporre il quantum necessario affinché sia mantenuta l'efficienza di tali opere e siano sostenute le spese di funzionamento consortile nell'anno di esercizio. I contributi consortili sono direttamente imposti dalla legge per scopi d'interesse generale e pertanto inquadrati nella categoria dei tributi. I ruoli sono redatti in base al catasto consortile, al piano di classifica e al piano annuale di riparto della contribuzione; questi ultimi sono atti generali soggetti a pubblicazione nelle

forme di legge. Il contributo consortile è quindi un esborso di natura pubblicistica non costituendo, in senso tecnico, il corrispettivo di una prestazione liberamente richiesta (come invece accade, ove il consorzio eroghi anche servizi individuali e misurabili come la fornitura d'acqua) ma rappresentando, invece, una forma di finanziamento di un servizio pubblico attraverso l'imposizione dei relativi costi sull'area (es. bacino) che ricava, nel suo insieme, un beneficio.

Inoltre, la giurisprudenza è costante nel ritenere che la natura agricola o extra-agricola del fondo sia ininfluente ai fini della legittimità dell'imposizione, dal momento che l'equilibrio idraulico del territorio e il conseguente beneficio tratto dall'attività di bonifica si esplica su tutti gli immobili appartenenti al comprensorio indipendentemente dalla loro specifica natura. Si richiamano, a sostegno di tale argomentazione, sia l'art. 860 del codice civile che parla genericamente di beni immobili situati nel comprensorio di bonifica, senza alcuna distinzione tra proprietà urbana e proprietà fondiaria, sia l'art. 10 del R.D. n. 215 del 1933, che include tra quelli gravati, i beni di pertinenza dello Stato, delle Province e dei Comuni.

L'uguaglianza tra contributo consortile e beneficio rapportata a ogni singolo immobile o proprietà fondiaria è stata considerata, in generale, come il prodotto risultante da una serie di algoritmi matematici talora molto complessi da cui far scaturire la "ragione" dell'imposizione contributiva. Non trattandosi di un corrispettivo a fronte di un servizio svolto, il contributo consortile non ha un parametro di base (es. mq, mc, ha, vani, ecc.) sul quale definire il contributo stesso, ma può concretizzarsi solo in funzione di criteri che individuano il quantum contributivo come quota proporzionale di beneficio ricadente su ogni proprietà fondiaria in ragione delle attività svolte per la manutenzione e l'esercizio delle opere idrauliche e di bonifica e ai costi di funzionamento consortile. Più chiaramente, il contributo consortile rappresenta il valore o la quota di riparto tra una moltitudine di soggetti consorziati, di un insieme costituito dal totale delle spese annue necessarie alla manutenzione e gestione delle opere idrauliche e di bonifica presenti in un determinato territorio specificatamente identificato, comprensivo delle spese di funzionamento della struttura preposta a tali attività".

Il perimetro di contribuenza

"Il perimetro di contribuenza individua la parte di comprensorio entro la quale le proprietà immobiliari ricevono benefici dall'attività di bonifica già realizzate, ovvero di quelle da attuare secondo programmi pluriennali; si tratta, dunque, anche dell'ambito territoriale entro cui si realizza la suddivisione delle spese per quote contributive proporzionali al beneficio, sulla base del principio della corresponsione solidale.

I contributi consortili sono dovuti dai proprietari dei beni immobili inseriti nel perimetro di contribuenza consortile che traggono beneficio dalla bonifica. L'orientamento giurisprudenziale, ormai consolidato, va nel senso che l'inserimento dell'immobile nel perimetro di contribuenza costituisce una presunzione iuris tantum di debenza dei contributi".

L'Indice di Contribuenza

Le linee guida regionali declinano, inoltre, quanto indicato all'art. 29 – "Contributo consortile" della L.R.T. 79/2012 e s.m.i.: "L'indice di contribuenza va quindi definito attraverso un indice composto che utilizza parametri tecnici ed economici.

Il principio fondamentale della determinazione dell'indice di contribuenza si basa sul fatto che il vantaggio derivante a un immobile per l'attività di manutenzione e controllo/gestione del reticolo idrografico prestata dal Consorzio di Bonifica è sostanzialmente legato a due elementi:

- la localizzazione dell'immobile stesso rispetto alle specifiche caratteristiche del territorio contermine (orografia, bacino idrografico, corsi d'acqua, terreni, ecc.) e all'entità/densità e localizzazione delle opere di bonifica e delle opere idrauliche di III – IV – V categoria presenti e del reticolo di gestione;
- l'entità dei valori economici degli immobili tutelati con l'attività svolta dal Consorzio di Bonifica che, pertanto, sarà proporzionale al valore degli immobili.

Una tale impostazione metodologica consente di ripartire il beneficio secondo criteri d'equità: in un'area caratterizzata dagli stessi valori dei parametri tecnici, quindi omogenea per questo aspetto, il vantaggio derivante dall'attività di bonifica sarà maggiore per gli immobili di valore più elevato".

2 DESCRIZIONE GEOGRAFICA DEL COMPENSORIO

2.1 Il comprensorio e la sua evoluzione

2.1.1 Il comprensorio

Il Comprensorio di Bonifica 3 “*Medio Valdarno*”, esteso per una superficie di 3.541 kmq, si è costituito in seguito alla promulgazione della Legge Regionale 79/2012 che ha ridefinito funzioni, competenze e organizzazione territoriale in materia di bonifica per l’intero territorio della Regione Toscana. In seguito all’applicazione della citata legge il territorio che si è venuto a costituire è il risultato dell’unione dei precedenti Comprensori quali:

- n. 7 (Comprensorio di Bonifica della Val di Bisenzio);
- n. 15 (Comprensorio di Bonifica Ombrone pistoiese-Bisenzio);
- n. 16 (Comprensorio di Bonifica Area Fiorentina);
- n. 17 (Comprensorio di Bonifica della Valdisieve);
- n. 21 (Comprensorio di Bonifica della Valdelsa);
- n. 22 (Comprensorio di Bonifica delle Colline del Chianti).

Una breve panoramica inerente la genesi normativa di ogni singolo Comprensorio si rende utile sì da costituire la premessa indispensabile per la comprensione di quello che oggi è il quadro generale costituito dal Comprensorio di Bonifica 3 “*Medio Valdarno*”.

Comprensorio di Bonifica della Val di Bisenzio, n.7 - A seguito della L.R. 83/1977 la Regione Toscana sopprime i Consorzi di bonifica attribuendone le funzioni alle comunità montane competenti per territorio. Per questo motivo la Comunità Montana della Val di Bisenzio iniziò a rivestire un importante ruolo istituzionale in materia di bonifica e difesa del suolo sulla base di un percorso normativo che era iniziato proprio nel 1977 con la legge prima citata. Successivamente con la L.R. 34/1994 la Regione ha modificato e sostituito la precedente norma (L.R. 83/1977) ed il Consiglio regionale ha approvato la delimitazione dei nuovi comprensori e individuato nelle Province le istituzioni competenti ad esercitare le funzioni amministrative in materia di bonifica. La Comunità Montana Val di Bisenzio (ora Unione dei Comuni) si trovava così a svolgere le funzioni consortili del nuovo comprensorio di bonifica che comprende ora un’importante zona di fondovalle prima esclusa. In questa veste è poi confluita nell’attuale Comprensorio 3 “*Medio Valdarno*”.

Comprensorio di Bonifica Ombrone pistoiese-Bisenzio n. 15 - Prima dell’emanazione della L.R. 34/1994, il territorio oggi ricadente nell’ex Comprensorio di bonifica n.15 era interessato da più comprensori di bonifica ed idraulici di terza categoria. Con deliberazione del Consiglio Regionale n° 315 del 15 ottobre 1996, è stato delimitato il Comprensorio di bonifica n° 15 “*Ombrone Pistoiese*”, con una superficie di 53.157 ettari, individuando nella provincia di Pistoia l’ente delegato all’esercizio delle funzioni amministrative di competenza regionale in materia di bonifica, ai sensi dell’art. 11 della L.R. 34/94. Una successiva deliberazione del Consiglio Regionale, la n° 92 del 21 aprile 1998, in relazione alle problematiche sollevate in merito alla delimitazione corrente fra i comprensori di bonifica n° 15 e n° 16, ha previsto una nuova delimitazione del confine fra i due Comprensori, la denominazione del comprensorio n° 15 “*Ombrone Pistoiese-Bisenzio*” e la costituzione nel comprensorio n° 15 di un nuovo Consorzio di bonifica con la procedura prevista dall’art.52 della L.R. 34/94.

Comprensorio di Bonifica Area fiorentina n. 16 - La storia del Consorzio della Piana aveva avuto inizio nel 1926 (T.U. del 30/12/1926, n. 3256) su iniziativa di quattro dei sei consorzi idraulici allora esistenti ovvero Fosso reale, Prunaia, Dogaia ed affluenti, Osmannoro ed argine sinistro Dogaia, Gavina e Fossetto. Riconosciuta la necessità di operare in modo organico e coordinato per la soluzione efficace dei problemi idraulici che affliggevano l’agricoltura e le pratiche insediative della zona, il RD n. 4537 del 30 giugno 1927 sanciva il principio dell’unitarietà in termini di bonifica idraulica del bacino idrografico comprendente quindi, oltre alle zone di pianura, anche le colline e le propaggini montane sovrastanti. Successivamente, in data 26 gennaio 1929, il Consorzio redigeva il Progetto di massima della Bonifica che rappresenta ancora

oggi un vero e proprio strumento di difesa preventiva basato su regole che prevedono il collegamento della bonifica montana con quella idraulica valliva e la separazione tra acque basse e acque alte. Riconosciuta la necessità di ampliare il comprensorio, il DM n. 7196 del 12/7/1930, il Consorzio vedeva aumentata la propria estensione a 7900 ha e il RD del 17 novembre 1932 gli concesse la completa autonomia operativa. Le competenze territoriali erano ulteriormente ampliate dalla Regione Toscana con Delibera del Consiglio n. 54 del 5 febbraio 1985 che classificò come territorio di bonifica integrale la Piana di Prato ampliando così ulteriormente la superficie consortile e portandola a 17400 ha e interessando i territori dei comuni di Calenzano, Campi Bisenzio, Signa e Prato. Successivamente il Comprensorio è stato interessato da sostanziali modifiche territoriali come previsto dalla D.C.R.T. n. 92 del 21 aprile 1998. In virtù di tali modifiche il comprensorio è passato dai 17400 ai 32772 ha e con questa estensione è entrato a far parte del Consorzio di Bonifica 3 "Medio Valdarno".

Comprensorio di Bonifica della Valdiseve n. 17 - Similmente al Consorzio n.7, anche in questo caso a seguito della LR 83/1977 (soppressione dei Consorzi di bonifica e attribuzione delle loro funzioni alle comunità montane competenti per territorio), la Comunità Montana Mugello e "Valdisieve" assunse la delega per il territorio in bonifica dell'omonimo bacino e rilevò le funzioni già svolte dal disciolto Consorzio di bonifica Montana "Valdisieve". La LR 34/94 e poi il Consiglio regionale nel 1996 hanno approvato i nuovi limiti territoriali dei Comprensori di bonifica tra i quali rientrava anche il n.17. Infine la Regione Toscana, con deliberazione del suo Consiglio del 1998 (n.400), attribuiva, ai sensi degli artt 13 e 53, le funzioni consortili di bonifica per il Comprensorio "Valdisieve" alla Comunità Montana Mugello-Alto Mugello "Valdisieve". Nel 1999 la Comunità Montana Mugello-Alto Mugello "Valdisieve" viene suddivisa nelle Comunità montane Mugello e Montagna fiorentina e nel 2001 le due Comunità stipulano una convenzione per gestire insieme le funzioni consortili di bonifica. In questa veste il vecchio Consorzio di Bonifica della "Valdisieve" è stato inglobato nel nuovo Consorzio di Bonifica 3 "Medio Valdarno".

Comprensorio di Bonifica della Valdelsa n. 21 - Tale Comprensorio viene definito ed aggregato, a seguito della delibera del Consiglio regionale n. 123 del 5 ottobre 2004 che attribuì le funzioni operative e gestionali vigenti sul Comprensorio n. 21 della "Valdelsa" al Consorzio di Bonifica delle Colline del Chianti che ha dovuto pertanto modificare il proprio ambito di operatività assumendo una nuova denominazione (Consorzio di bonifica per la difesa del suolo e la tutela dell'ambiente della Toscana Centrale). Sul territorio, per un periodo imprecisato, operarono alcuni consorzi idraulici (Consorzi idraulici riuniti di Empoli) e un Consorzio di terza Categoria (Consorzio idraulico di terza categoria del fiume Elsa, con sede a Castelfiorentino e operante per tutto il XX secolo fino alla liquidazione definitiva avvenuta nel 2000).

Comprensorio di Bonifica delle Colline del Chianti n. 22 - Il Comprensorio n.22 era stato affidato al preesistente Consorzio di bonifica della "Valdipesa" costituito con il DM n. 136 del 26 gennaio 1932 che approvava la delimitazione del già operante Consorzio per la trasformazione fondiaria della "Valdipesa", poi mutato in Consorzio di bonifica della "Valdipesa" con RD n. 215 del 13 febbraio 1933. La Regione Toscana, in applicazione della LR 34/1994 e del DPR 947/1962, e con la deliberazione del Consiglio regionale n. 315 del 15 ottobre 1996, ha individuato con il n.22 il Comprensorio di Bonifica delle Colline del Chianti, affidandone la gestione all'omonimo consorzio delle Colline del Chianti che dal 2008 ha assunto, con l'acquisizione delle competenze sul C. 21, il nome di Consorzio di bonifica per la difesa del suolo e la tutela dell'ambiente della Toscana Centrale.

2.1.2 L'evoluzione storica del territorio

Il territorio del Consorzio di Bonifica 3 "Medio Valdarno", da un punto di vista amministrativo, interessa 6 Province e 62 Comuni. Da un punto di vista geo-storico esso si colloca perfettamente all'interno di quella grande area che gli storici del territorio e della società agricola toscana hanno definito, con una felice espressione, le "Terre delle città", a significare il carattere preponderante che le città della Toscana centro-settentrionale hanno avuto nella formazione sia del paesaggio che dei caratteri identificativi della società pre-industriale di questa parte della Toscana. L'asse portante di questo territorio, che affonda le sue radici formative nel Medioevo, risulta essere il corso del fiume Arno così come lo stesso maggiore corso d'acqua regionale risulta essere il centro gravitativo del territorio facente capo al Consorzio di Bonifica 3 "Medio

Valdarno”, la cui titolazione si appella significativamente a questo fiume. Così come su queste “*Terre delle città*” all’inizio del secolo XIX abitava il 66% della popolazione dell’intero Granducato di Toscana riuscendo a produrre i tre quarti dell’intera rendita del Granducato, oggi il territorio del Consorzio di Bonifica 3 “*Medio Valdarno*”, costituisce una delle zone più ‘attive’ dell’intera economia regionale. Una similitudine questa non casuale ovviamente che tornerà a farsi sentire durante lo svolgimento dei vari aspetti geografici e sociali di seguito affrontati.

2.2 Geografia fisica del territorio

Il territorio del Comprensorio “*Medio Valdarno*” ha come perno centrale il corso dell’Arno nel tratto che va dall’immissione della Sieve fino allo sbocco del principale fiume nella pianura empolesse. Attorno a questo asse centrale il territorio si allarga maggiormente in direzione N-S, arrivando, da una parte, fino al crinale appenninico e dall’altra fin dentro al cuore della Toscana collinare, in territorio senese (comune di Casole d’Elsa). In senso E-O invece si ha una minore estensione a causa dell’andamento prevalente dei corsi d’acqua interessati sui cui bacini è impostata la suddivisione territoriale dei vari Comprensori di Bonifica toscani; andamento che, è bene ricordare, molto spesso ricalca quello appenninico e dell’intera penisola italiana, cioè NO-SE.

Partendo quindi da E si ha il bacino della Sieve (sulla cui estensione si sviluppava l’ex-Comprensorio n. 17) delimitato geograficamente dall’Appennino tosco-romagnolo a N, dai Monti della Calvana a O, dal Monte Falterona a E e dal crinale Monte Giovi-Monte Rotondo-Monte Senario e Monte Morello a S. Il bacino della Valdisieve ha un’estensione di circa 840 kmq ed il corso d’acqua una lunghezza di circa 58 km, mentre per quanto riguarda le altitudini si oscilla dalla minima presso la confluenza della Sieve nell’Arno (82 m s.l.m.) alla vetta del Monte Falterona (1.654 m s.l.m.). Una particolarità geografica del bacino “*Valdisieve*” consiste nella diversità esistente fra la parte medio-superiore, facente capo al Mugello, orientata NO-SE, e quella medio-inferiore, la vera e propria “*Valdisieve*”, che invece ha un orientamento opposto (NNE-SSO), ovvero antiappenninico. Questa differenza si riflette anche sui versanti stante la forte asimmetria fra il sinistro orografico, ricco di affluenti (ben 16), con morfologia dolce e pendenze modeste ed una maggiore estensione, rispetto al destro che annovera solamente 6 affluenti. Le unità morfologiche che caratterizzano il bacino idrografico della Sieve sono i rilievi, la fascia pedemontana con gli antichi terrazzi fluviali e infine le pianure alluvionali recenti.

In questa disamina segue poi il bacino dell’Arno nel tratto in cui attraversa la città e la parte sud-orientale della piana fiorentina, prima di infilarci nella stretta della Gonfolina (ex-Comprensorio n. 16 “*Area fiorentina*”). Questo territorio, che ha un’estensione di 79 kmq, si sviluppa quasi completamente in piano ed ha quindi nei corsi d’acqua che lo attraversano i suoi confini: l’Arno a S, il Bisenzio a O e a E la Sieve. L’aspetto fisico dominante è la pianura formata come depressione lacustre e colmatasi, in periodi geologici successivi, durante il corso di più fasi con il sollevamento della sua parte orientale (città di Firenze) e la conseguente formazione, a O, di uno pseudo conoide di argille (zona Cascine e Osmannoro). Successivamente a questa fase, si impostò l’azione erosiva del fiume Arno che, diventando un vero e proprio corso d’acqua consistente, con la cattura delle acque del Mugello, iniziò a sedimentare materiali grossolani nel tratto compreso fra le Cascine e la stretta della Gonfolina. La parte a N dell’ex-Comprensorio n. 16 comprende anche alcuni rilievi alto-collinari la cui influenza si riflette direttamente nella sottostante pianura a causa delle notevoli pendenze (media 30%) e di un substrato facilmente alterabile ed erodibile.

Spostandosi sempre in direzione O si incontra l’ex-Comprensorio n. 7 (Consorzio di Bonifica della “*Val di Bisenzio*”) che interessa la parte alta della valle formata dal fiume Bisenzio, quella posta a monte della città di Prato. Essa è caratterizzata da una marcata morfologia e si sviluppa su di un’estensione di poco più di 157 kmq. I rilievi che la delimitano (a E Monti della Calvana, a O l’allineamento Monti Ricorboli, Casigoli e Alto Ciclio) sono costituiti da quote che variano dai 407 ai 1.200 m s.l.m. e si distribuiscono su due crinali distinti: quello orientale che presenta altitudini minori e un versante dalla superficie ridotta, articolato in più sottobacini di limitate estensioni. Quello occidentale ha invece una superficie più estesa e una morfologia nettamente più montuosa avendo le quote altimetriche del proprio crinale che oscillano fra i 1.000 e i 1.200 metri.

Il mosaico paesistico del bacino mostra una netta divisione in due sezioni della valle che riflettono un diverso approccio dell'uomo, nel corso della storia, all'uso e allo sfruttamento delle risorse naturali. La parte medio-alta della valle esibisce infatti un patrimonio enorme di opere di difesa idraulica, strutturato nel corso dei secoli e derivato dalla disponibilità in loco di suolo fertile che l'uomo ha cercato di sfruttare per l'utilizzo agricolo e zootecnico. Di età recente invece sono i manufatti idraulici presenti nella parte bassa della valle, caratterizzata da uno sviluppo industriale recente e, nei secoli passati, da una minor presenza di aree agricole. Questa diversità paesistica è strutturata su una corrispondente diversità geolitologica. La valle, lunga circa 24 km, presenta un fondovalle sostanzialmente simmetrico ma mostra caratteri morfologici distinti. Nella parte medio inferiore, più aperta e più larga, l'evoluzione morfogenetica dei versanti è stata più intensa, laddove le caratteristiche geolitologiche erano più favorevoli all'uso agricolo. La parte alta e più stretta presenta invece caratteristiche più decisamente montane quali pendenze maggiori dei versanti, assenza di fondovalle e di detriti ivi depositati a causa anche della presenza alle quote superiori di unità litologiche più coerenti. L'aspetto generale del bacino è comunque quello tipico dei paesaggi geologicamente giovani ad evoluzione rapida con la presenza di valli a V e forte attività erosiva.

Continuando nella panoramica dei bacini e Comprensori che costituiscono il "Medio Valdarno" 3, è la volta dell'"Ombrone Pistoiese-Bisenzio" (n. 15) che comprende l'intero bacino imbrifero del corso d'acqua omonimo e parte di quello del Bisenzio. La sua estensione è di circa 510 kmq e si sviluppa su di un territorio molto articolato da un punto di vista morfologico. Questo territorio è stato notevolmente influenzato nella sua configurazione generale dalle vicende morfo-tettoniche del periodo mio-pliocenico. Esso comprende vaste estensioni collinari e montuose, un'altrettanta vasta area pianeggiante e una dorsale alto collinare (Montalbano) che si stacca con decisione dalle propaggini pedemontane settentrionali in direzione SO. Tale ex-Comprensorio si estende dallo spartiacque appenninico a N di Pistoia (che qui si avvicina molto alla città, in quanto il fiume Reno ha le sue sorgenti fra Momigno e Cireglio), ad un'altitudine che oscilla fra i 900 ed i 1.050 m s.l.m. (allineamento di Poggio di Momigno, Monte Bersano, Monte Poggiarello, Prati di Caparozzi, Passo della Collina), fino allo sbocco dell'Arno nella piana empoiese, presso la località Le Rocche, dove l'altitudine è di 20 m s.l.m. L'Arno infatti costituisce il collettore principale di questo territorio drenato soprattutto attraverso un ampio sottobacino posto in destra orografica (la piana pistoiese-pratese) che accoglie le acque del versante orientale del Montalbano e dei rilievi a ridosso di Pistoia, oltre che dell'intera Valdibisenzio. Si aggiungono poi molteplici torrenti, brevi e scarsamente gerarchizzati, e una fitta rete di canalizzazioni nell'area di pianura. Anche in questo caso, come nel precedente, il bacino si divide in due parti nettamente distinte. Ad un primissimo tratto dove l'Ombrone mostra un deciso carattere torrentizio, stante la rilevante pendenza media dovuta all'energia del rilievo, fa seguito un secondo, molto più consistente come estensione, che invece ha da sempre palesato problemi idraulici opposti. La scarsa pendenza infatti esistente fra Pontelungo (presso Pistoia) e l'immissione dell'Ombrone nell'Arno, presso la stretta della Golfolina (40 metri di dislivello per 28 km di corso) costringe il corso d'acqua ad un continuo divagare nella pianura che solo l'opera dell'uomo nei secoli, mediante arginature pensili e tagli di meandri, ha decisamente attenuato. L'Ombrone, insieme con i suoi affluenti d'alto corso, è il maggior responsabile dell'apporto detritico della piana in quanto, in corrispondenza del suo sbocco nella pianura, e quindi a causa del brusco cambio di pendenza, questi corsi d'acqua depositano gran parte del loro carico solido.

Continuando nella descrizione dei territori che costituiscono il Comprensorio di Bonifica 3 "Medio Valdarno", è la volta delle "Colline del Chianti" (originariamente inserite nel Comprensorio n. 22) e dei due principali corsi d'acqua che le solcano, ovvero i torrenti Pesa e Greve. Il precedente Comprensorio n. 22 era infatti interessato in maniera assolutamente prevalente (oltre il 75%) dai bacini dei due corsi d'acqua. La fascia altimetrica predominante (più del 50%) è quella della media-bassa collina compresa fra i 100 ed i 300 metri di altitudine, mentre la pianura e la bassa collina interessano una parte ridotta (15%) del territorio. La morfologia di tutto l'ex-Comprensorio è fortemente caratterizzata da tre crinali paralleli ad andamento appenninico (NO-SE) mentre le testate dei due bacini sono chiuse dai Monti del Chianti. La configurazione geometrica del bacino del torrente Pesa, esteso per 336 kmq, può riportarsi grossolanamente ad un rettangolo e mostra anch'esso una netta distinzione fra una parte alta e un'altra medio-bassa. Mentre la

prima evidenza, accanto a caratteri più montani come una sezione stretta della valle e crinali che la delimitano contraddistinti da altitudini di un certo rilievo, un corso del fiume impostato su una frattura geologica che lo costringe a scorrere su di un pavimento roccioso, la parte medio-bassa (a valle del paese di Sambuca cioè) ha un carattere più collinare con pendenze dei versanti meno marcate, un fondovalle più aperto e qualche esiguo lembo di pianura. Il corso d'acqua poi scorre nei suoi stessi depositi che ha re-inciso. Il bacino del torrente Greve è meno esteso (279 kmq) ed è caratterizzato dalla presenza di una dorsale parallela allo spartiacque con il contermino bacino del torrente Pesa. Questa dorsale divide il bacino del Greve in due parti: una occupata dallo stesso corso d'acqua e l'altra dal suo maggiore tributario, il torrente Ema. La forma è vagamente rettangolare e mentre la parte alta mostra un profilo della valle a V, gli ultimi 5 km del corso d'acqua si sviluppano lungo un'arginatura artificiale a causa del suo scorrere nella pianura fiorentina. Proprio questa costituisce l'ultimo lembo del suddetto ex-Comprensorio che è caratterizzato dalla presenza di alcuni piccoli bacini affluenti dell'Arno che mostrano una parte alta collinare con vallecole scavate e pendenze accentuate. A questa fa seguito una parte bassa con pendenze invece ridotte, spesso afflitta da problemi di allagamento.

A completare il quadro territoriale del Comprensorio di Bonifica 3 "Medio Valdarno" si aggiunge la "Valdelsa", precedentemente inquadrata nell'ex-Comprensorio n. 21. Anche in questo caso il territorio costituente l'ex-Comprensorio è formato nella sua quasi totalità (95%) da due bacini idrografici: quello del fiume Elsa e quello dell'Orme, tributario dell'Arno, presso Empoli. I rilievi che delimitano questo bacino sono da un punto di vista litologico somiglianti a quelli contermini della "Valdipesa", mostrando però anche qualche differenza. Alla presenza di sabbie, argille e conglomerati infatti, il bacino dell'Elsa aggiunge anche i travertini presenti nella parte alta del suo corso (presso Colle di Val d'Elsa); quest'ultimi danno luogo ad un paesaggio che trova l'elemento caratterizzante in altopiani rotti da pareti verticali (o comunque con pendenze sub verticali) improvvise alla base delle quali scorrono piccoli corsi d'acqua. Anche in questo caso, la parte inferiore del bacino si distingue da quella superiore. Nel tratto compreso fra San Gimignano e la confluenza in Arno (Ponte a Elsa), predominano i vigneti, gli oliveti e una maglia insediativa e viaria più stretta in confronto alla parte 'senese' del bacino dove invece dominano i seminativi, una maglia più larga e una maggiore presenza del bosco. Due lunghi crinali contraddistinguono nettamente questo bacino donandogli una forma vagamente tronco conica. Le altitudini dominanti sono quelle di bassa collina (fra i 100 ed i 300 metri) ma non mancano anche quelle di bassa montagna pur limitate al versante orografico sinistro (Poggio del Comune e Monti del Cornocchio). La massima altitudine è 671 m s.l.m. mentre la minima è di 16 m s.l.m. La lunghezza dell'asta fluviale è di 72 km.

2.3 Geografia socio-economica del territorio

Prima di una sintetica e veloce analisi della struttura demografica inerente i vari territori che compongono il Comprensorio di Bonifica 3 "Medio Valdarno", è utile soffermarsi sinteticamente su quella che è stata la parabola dello sviluppo urbanistico-territoriale della piana pistoiese-pratese nel corso dei 35 anni successivi al secondo conflitto mondiale. In questo lasso di tempo infatti sono maturate quelle scelte pubbliche di utilizzo del territorio dalle quali oggi discendono molti dei problemi che la gestione idraulica di questo stesso territorio evidenzia. Diversi studi hanno dimostrato come lo sviluppo delle aree urbanizzate della piana fiorentina-pratese-pistoiese non ha avuto correlazione con l'andamento della popolazione come dimostra il caso di Scandicci, cresciuto urbanisticamente in poco più di trent'anni (1952-1986) di 10 volte e demograficamente di sole tre volte e mezzo. È questo, in estrema sintesi, il processo di trasformazione urbana che ha subito il bacino della piana nel secondo dopoguerra. Nel 1951 nei comuni dell'area abitava una popolazione di circa 700.000 persone mentre trent'anni dopo si era oltrepassato il milione; a fronte di ciò nel 1951 c'erano, fra piccoli e grandi, 104 centri abitati mentre nel 1991 ne rimanevano solamente 58. Ancora più marcato è stato il crollo dei nuclei abitati che nello stesso periodo sono passati da 535 a 101. Questo calo delle strutture minime demografiche è senz'altro notevole in valore assoluto ma non deve trarre in inganno perché la realtà tra i vari ambiti è stata molto differenziata per vari motivi quali la discesa della popolazione dalle colline verso la pianura, la rilevante quota di immigrazione nel decennio 1960-1970, il tumultuoso espandersi delle aree urbane cittadine che hanno inglobato i nuclei abitati più prossimi ad

esse. La piana, pur essendo fortemente urbanizzata è stata pianificata con strumenti urbanistici solo a partire dagli anni '70 e tuttavia, sono stati proprio questi piani che, applicando genericamente la suddivisione del territorio in zone omogenee ed aumentando a dismisura l'offerta di aree edificabili, hanno determinato la perdita della forma-città come elemento trainante della politica urbanistica locale, a favore di un'organizzazione della crescita come semplice sommatoria al tessuto urbano esistente. Questo distacco, fra crescita spontanea e assenza di ogni forma di organico controllo pubblico delle trasformazioni, unito all'alterazione della significatività della pianura, sono stati alla base del primo vero e proprio cambiamento drastico degli equilibri tra centro urbano e territorio circostante. Tutto ciò ha portato ad una configurazione dei centri urbani che risulta ad oggi spesso marcatamente disorganica. Per quanto riguarda l'andamento demografico dell'ex-Comprensorio n. 17 (*"Valdisieve"*), il periodo 1999-2007 ha fatto registrare nel complesso un segno positivo essendo cresciuta la popolazione da 57.000 a 62.800 unità. Disaggregando il dato generale però ci si accorge che non per tutti i comuni il segno è stato positivo: mentre alcuni di essi hanno visto aumentare la propria popolazione residente (Scarperia, Vicchio, Barberino), altri hanno invece assistito ad una decrescita della stessa (Firenzuola e Palazzuolo). Se analizziamo il lungo periodo (1951-2011) si nota che, mentre il Mugello si è ripreso dalla fase di abbandono delle campagne e dal 1971 vede il suo tasso demografico continuativamente positivo, l'alto Mugello montano assiste invece ad una diminuzione drastica della popolazione. Per l'*"Area fiorentina"* (ex-Comprensorio n. 16) il confronto 1991-2001 registra una diminuzione generale della popolazione del 2,6% ma se si scompone questo dato la situazione appare più articolata. La maggiore contrazione spetta alla città di Firenze (-7,5%), mentre solo un paio di Comuni (Sesto Fiorentino e Fiesole) sono stati interessati da un lieve decremento (nell'ordine 1,6% e 2,5%). A questi dati si contrappone un aumento generalizzato della popolazione in tutti gli altri Comuni. Rispetto ad altre zone rurali e montane (Alto Mugello, Garfagnana, Monte Amiata) la *"Valdibisenzio"* (ex-Comprensorio n. 7) non ha conosciuto negli ultimi 35 anni lo spopolamento tipico di quelle aree periferiche in quanto nel 2001 la valle aveva gli stessi abitanti del 1951. Questo dato trova una delle sue spiegazioni nel fatto che durante gli anni '80 e '90, quando i processi di terziarizzazione della società italiana si sono fatti pressanti e si è assistito ad un ritorno verso le corone periferiche dei centri urbani maggiori, questo fenomeno si è potuto meglio sviluppare in quei territori collegati adeguatamente alle città e dotati di una buona qualità di vita e di un livello sufficiente di servizi, quale è risultata appunto la *"Valdibisenzio"*. Questo si è tradotto ad esempio, nel caso del comune di Vernio, in una crescita lenta ma continua (poco sopra il 10%) avvenuta fra il 1991 ed il 2007. Per quanto concerne l'ex-Comprensorio n. 15 *"Ombrone e Bisenzio"*, si rimanda alla premessa inerente la piana pratese-pistoiese sviluppata ad inizio di questo paragrafo in quanto interessa proprio questo ex-Comprensorio che, come è ormai noto, si sviluppa in buona parte proprio su quella pianura. C'è semmai da spendere qualche considerazione sul caso di Pistoia che dal 2001 ha visto la sua popolazione residente aumentare da poco più di 84.000 abitanti ai 90.500 del 2014. L'aumento demografico, in questo lasso di tempo, non è stato costante avendo palesato, a fronte di un primo lieve incremento verificatosi fra il 2001 ed il 2004, un vero e proprio salto avvenuto fra il 2006 ed il 2008, a cui ha fatto seguito una leggera flessione (2010-2012) e poi una ripresa del trend positivo. Per quanto concerne invece le due aree *"Colline del Chianti"* (ex-Comprensorio n. 22) e *"Valdelsa"* (n. 21) si possono riunire in un discorso comune essendo i rispettivi dati (e ancor più le motivazioni che stanno alla base di questi dati) molto simili fra loro. Fra il 1991 ed il 2001 diversi elementi indicano la presenza di uno sviluppo equilibrato ed inoltre, analogamente ad altri ambiti territoriali confinanti con aree metropolitane, anche il *"Chianti"* e la *"Valdelsa"* hanno beneficiato di un flusso migratorio alla ricerca di migliori opportunità insediative. Fra il 1981 ed il 1991 la popolazione residente nell'ex-Comprensorio *"Colline del Chianti"* è cresciuta del 4,9% di fronte ad un dato provinciale opposto (-3%). Inoltre, è diminuito il tasso di invecchiamento a causa del flusso migratorio composto prevalentemente di classi più giovani. Anche nell'ambito della *"Valdelsa"* (n. 21) si è assistito ad un sostenuto incremento dei centri minori ed un più lieve, ma omogeneo, decremento di quelli maggiori presenti sul territorio.

2.4 Unità Idrografiche Omogenee

La L.R.T. 79/2012, nel preambolo, rimandando ai criteri per il riordino dei consorzi di bonifica definiti in sede di conferenza permanente per i rapporti tra lo Stato, le regioni e le Province autonome di Trento e di Bolzano, prende atto *“che la delimitazione dei comprensori di bonifica deve consentire azioni organiche su territori definiti sulla base di Unità Idrografiche ed Idrauliche Omogenee, sia per la difesa del suolo, sia per la gestione delle acque”*; pertanto la stessa legge provvede a suddividere il territorio regionale in sei comprensori. Su ciascun comprensorio, date le peculiarità idrauliche e idrogeologiche degli stessi e per garantirne un’adeguata gestione, istituisce un consorzio. Citiamo dalla Legge (art. 5 comma 1 della L.R.T. 79/2012): *“Tutto il territorio regionale è classificato di bonifica ai sensi della vigente legislazione ed è suddiviso nei comprensori di bonifica regionali e interregionali di cui all'allegato A, quali unità idrografiche ed idrauliche omogenee ai fini della difesa del suolo e della gestione delle acque, anche con riferimento all'irrigazione”*.

Le linee guida spiegano che *“al fine di meglio identificare il Comprensorio di Bonifica nelle sue diverse parti, è auspicabile la sua articolazione in Unità Idrografiche Omogenee (U.I.O.), intese come unità territoriali derivanti dal raggruppamento di bacini e/o sottobacini storicamente individuati per le loro caratteristiche idrauliche prevalenti, od anche da definire ex-novo in relazione alle specifiche caratteristiche di omogeneità sotto il profilo orografico, idrogeologico e/o socio-economico. Il numero delle U.I.O., in cui si articola un comprensorio, sarà autonomamente deciso dagli Enti Gestori sulla base delle proprie caratteristiche territoriali”*.

La scelta dell’Amministrazione del Consorzio di bonifica 3 *“Medio Valdarno”* è stata quella di individuare un’unica U.I.O. facendola coincidere con l’unità idrografica ed idraulica omogenea individuata dalla Legge stessa nel comprensorio 3 *“Medio Valdarno”*.

3 DESCRIZIONE FISICA DEL COMPENSORIO

3.1 Inquadramento complessivo e il regime pluviometrico

3.1.1 Inquadramento climatico

Così come per l'uso del suolo anche per quanto concerne il clima il vasto territorio che fa capo al Comprensorio di Bonifica 3 "Medio Valdarno" può essere suddiviso in due grandi aree che mostrano caratteri climatici diversi. La parte settentrionale (che è anche quella più prettamente montuosa) è caratterizzata da un clima generalmente umido-sub umido, con temperature medie più basse e con escursioni stagionali e giornaliere più accentuate. Qui, le piogge sono più abbondanti, l'estate è più fresca e breve e gli inverni vedono quasi sempre la presenza della neve. Nella parte meridionale invece siamo in presenza di un clima più spiccatamente mediterraneo, con temperature medie più elevate, piogge meno abbondanti e lunghe estati calde e siccitose. Le precipitazioni sono infatti distribuite lungo l'autunno-inverno-primavera e anche i picchi sono da collocarsi nei mesi di novembre e febbraio-marzo. È importante però notare come tutto il versante appenninico meridionale, che va da Pistoia al Monte Falterona, risenta fortemente non solo della sua esposizione a S ma anche dell'effetto mitigatore del mare Tirreno, grazie alla presenza del Valdarno inferiore e del suo orientamento O-E che permette un collegamento 'diretto' fra la costa dal clima mite e il versante appenninico. Questo fenomeno spiega la presenza su questo stesso versante di essenze arboree (leccio, roverella ecc.) tipiche della macchia mediterranea fino ad altitudini solitamente proibitive per questo tipo di piante.

3.1.2 Regime Pluviometrico

La "Valdisieve" (ex-Comprensorio n. 17) è interessata da un clima di tipo montano con influenze mediterranee, tipico della regione appenninica. Si ha quindi un regime pluviometrico sublitoraneo-appenninico con precipitazioni medie di 1.300-1.400 mm/a alle quote maggiori, che scendono a valori di 1.000-1.100 per il fondovalle. Le temperature medie annue variano dai 12°-13° del fondovalle agli 8°-9° delle aree montane. L'alternanza fra la stagione piovosa (autunno-inverno) e quella secca (estate) provoca non pochi problemi, spesso di carattere opposto (piene e siccità degli alvei). Particolare importanza per il clima e per le precipitazioni ha l'orientamento dei crinali che delimitano il bacino imbrifero in virtù della relazione diretta esistente fra gradiente altimetrico e pluviometrico. Sostanzialmente tranquillo è il bacino della "Valdisieve", dal punto di vista anemologico, mentre il fenomeno della nebbia tende a verificarsi lungo la parte bassa della vallata.

Per l'Area fiorentina (ex-Comprensorio n. 16) il clima predominante è quello classico delle zone peninsulari italiane poste a ridosso dell'Appennino, ovvero un clima temperato umido con estati molto calde. La temperatura media annua è di 13°, mentre quelle del mese più freddo (gennaio) sono inferiori ai 7°. Nel corso dell'inverno (ma certe volte con estensione anche alle prime settimane di primavera) la temperatura può scendere sotto lo zero nella piana fiorentina (aree extra urbane e rurali) specialmente durante le notti con cielo privo di nuvole. I mesi più caldi sono luglio e agosto durante i quali le temperature medie sono superiori ai 24° con picchi che arrivano anche ai 25°. Nella città, soprattutto negli ultimi anni, si sono raggiunte temperature di 35°-36°, eventi normali in presenza di latitudini sotto il 45° parallelo, dove l'incidenza del sole è molto forte. Mentre la piovosità si attesta su valori che oscillano fra gli 850-880 mm/a, il mese più piovoso risulta essere novembre mentre quello mediamente più secco luglio.

Nella "Valdibisenzio" (ex-Comprensorio n. 7) la variabilità altimetrica e la morfologia vigorosa (più per quanto concerne le pendenze che le altitudini però) si riflettono sul clima che dal fondovalle alla parte alta del bacino cambia notevolmente. E questo sia per le temperature medie che per il regime delle precipitazioni. Tanto che può essere considerato un clima di tipo umido-sub umido con una marcata continentalità. L'escursione termica si aggira mediamente sui 17°-19° mentre la piovosità oscilla tra i 1.000 mm/a del fondovalle ed i 1.600 dell'alta valle.

Per quanto concerne il clima del territorio "Ombrone Pistoiese-Bisenzio" (ex-Comprensorio n. 15) lo si può definire di tipo appenninico-mediterraneo ma caratterizzato da notevoli differenze in rapporto all'altitudine

e all'esposizione. Le variazioni della temperatura fra la fascia dei territori montani che fanno da corona alla piana e la piana stessa la dice lunga sulle sensibili differenze esistenti all'interno di questo territorio. Inoltre, la barriera costituita dal Montalbano attenua di molto nella pianura solcata dall'Ombrone l'influenza dei venti marini (provenienti da O) che hanno carattere termoregolatore, con il conseguente rialzo dell'escursione termica. Nella pianura intorno alla città di Prato ad esempio si hanno inverni piuttosto freddi e moderatamente secchi, con minime che scendono fino a -10° , a cui fanno da contraltare estati afose e secche con temperature che arrivano normalmente ai 33° - 35° , e con punte fino a 41° . Un'escursione annua quindi della temperatura che ascende a valori di circa 40° . Anche per quanto riguarda il regime pluviometrico all'interno dell'ex-Comprensorio si registrano variazioni notevoli stante la diversa morfologia che lo interessa. Si va quindi da valori di alta montagna che oscillano fra i 1.000 ed i 2.000 mm/a fino a quelli della piana pratese-pistoiese che si attestano fra gli 880 ed i 950 mm/a.

Gli ex-Comprensori n. 22 "Colline del Chianti" e n. 21 "Valdelsa" possono essere trattati congiuntamente per quanto concerne la sezione della climatologia. Analizzando le precipitazioni atmosferiche, essi infatti vengono a trovarsi in un regime intermedio fra i valori registrati presso la città di Firenze e quelli registrati presso Siena. Abbiamo quindi per questi due territori valori che si attestano su 815 mm/a per l'area Colline del Chianti e su 890 mm/a per quanto riguarda la "Valdelsa". Le piogge, maggiormente distribuite sui crinali che nei fondivalle, hanno carattere di grande intensità e di breve durata, costituendo per questo uno degli elementi che determinano l'impeto torrenziale dei corsi d'acqua presenti nel territorio. Analogamente alle piogge anche le temperature hanno un andamento intermedio fra quelle registrate a Firenze e a Siena pur con la particolarità, data dalla morfologia dei due ex-Comprensori (presenza di lunghe vallate orientate NO-SE), delle altitudini ed esposizioni molto varie per cui le temperature sono assai più elevate sulle pendici delle colline esposte a meridione rispetto a quelle esposte a N.

3.2 Geologia e geomorfologia del comprensorio

Con un'affermazione dai toni generali si può dire che il territorio del Comprensorio di Bonifica 3 "Medio Valdarno" ha una genesi geologica comune che si colloca nella fase tettonica-distensiva plio-pleistocenica. Durante questa fase parossistica infatti si impostarono le forme morfologiche principali della Toscana collinare centrale sulle quali, successivamente all'emersione definitiva, hanno lavorato a lungo gli agenti modificatori esogeni. Le forme infatti che oggi caratterizzano questo territorio denunciano la sua giovinezza geologica e quindi, di conseguenza, la sua 'velocità' di cambiamento e, in ultima istanza, la sua fragilità. Si prenda come esempio l'intensa azione erosiva di alcuni corsi d'acqua come Pesa, Bisenzio, Elsa, Virginio dovuta proprio alla giovinezza geologica del loro corso ancora in fase di 'assestamento'. Ma l'intensità dell'azione erosiva non appartiene solamente al corso d'acqua ma interessa anche i rilievi collinari che contribuiscono a dare il tono prevalente alla morfologia di alcuni ex-comprensori oggi inglobati nel 3 "Medio Valdarno" (i nn. 21 e 22 ad esempio). Qui, la presenza di una litologia costituita da sabbie, argille e ciottoli, scarsamente coesa, accelera i fattori naturali di disgregazione ai quali si somma l'azione di modifica antropica. Anche in questa sezione, come nella precedente, si faranno sintetici cenni alla geologia dei territori compresi nei singoli ex-Comprensori che attualmente costituiscono il "Medio Valdarno". Così come nell'analisi morfologica precedentemente affrontata, anche in quella della componente geologica si riscontrano spesso le suddivisioni dei bacini già visti precedentemente.

Per quanto concerne la "Valdisieve" (ex-Comprensorio n. 17) ci troviamo di fronte a due territori assai diversi quanto a genesi geologica. Mentre il bacino del Mugello si è originato in seguito a due fasi tettoniche (una compressiva di età miocenica e l'altra distensiva di età pliocenica), che hanno originato prima il sollevamento della catena appenninica e poi la depressione lacustre, il tratto inferiore della vallata, la vera e propria "Valdisieve" cioè, è stata interessata solamente da una tettonica distensiva antiappenninica, che dà ragione dell'attuale orientamento di questa parte della vallata. Ai movimenti tettonici è da attribuire la formazione dell'unità lacustre del Mugello; il lago infatti, estinto a causa dell'erosione della soglia a valle, ha lasciato un'impronta indelebile nella morfologia della zona. E' da rilevare inoltre l'anomalo andamento della pendenza del torrente Sieve che palesa nella parte terminale valori intorno al 4‰, mentre nella conca del Mugello tali valori si assestano sulla metà.

Questa differenza è dovuta alla diversa costituzione litologica del letto (substrato lacustre nel primo tratto, rocce nel secondo) e quindi al diverso grado di erosione.

La “*Piana Fiorentina*” (inclusa nell’ex-Comprensorio n. 16) ha le stesse origini ‘lacustri’ del Mugello, con il quale condivide anche l’età pliocenica. La massima di profondità del bacino pliocenico è riscontrabile nella parte nord-orientale che raggiunge quote di – 600 m. Alcune faglie trasversali all’orientamento appenninico sono responsabili della suddivisione in blocchi variamente ribassati del bacino stesso. È il caso del blocco posto sotto la città di Firenze che ha rialzato quella parte del bacino in modo consistente (più di 50 m) rispetto alla parte occidentale pratese-pistoiese. Il bacino lacustre fiorentino presenta inoltre, nel suo margine posto a N della città, un sottofondo composto da depositi lacustri e argille con conglomerati; il tutto è sovrastato da uno strato di depositi fluviali composti da ciottoli eterometrici e argille sabbiose imposti su lievi terrazzamenti. Ai margini sud-occidentali della piana (e dell’ex-Comprensorio) emergono rocce più antiche quali le argille scagliose che costituiscono le colline di Signa. La piana si sviluppa intorno ad un’altitudine di circa 45 m s.l.m.

La geologia della “*Valdibisenzio*” (ex-Comprensorio n. 7) è riconducibile a quattro litotipi dominanti che sono i depositi alluvionali, le formazioni marnoso-arenacee, calcaree e argillose. Il bacino presenta molte aree soggette ad intensa azione erosiva delle acque superficiali in virtù soprattutto del fatto che le acque correnti trovano facile gioco nella litologia tenera e non coesa di alcune rocce affioranti, sulle quali ha facile presa anche l’azione disgregante degli agenti atmosferici.

La “*Piana Pistoia-Prato- Firenze*”, al cui interno si colloca una buona parte del territorio dell’ex-Comprensorio n. 15, è costituita da depositi alluvionali sia in forma di terrazzi fluviali, sia di conoidi anche non reinciati (come a Pistoia), distesi in ambiente geomorfologico di aperta pianura. Il dominio prevalente è quello della formazione denominata “*Depositi fluviali di ciottoli e argille sabbiose, talvolta terrazzati*” facente riferimento al Quaternario recente. Il bacino che ospita la piana è a tutti gli effetti una depressione morfologica e strutturale che è stata sede di sedimentazione fluvio-lacustre nel corso del Quaternario, e lo sarebbe tuttora se l’attuale regimazione dei corsi d’acqua non ne impedisse il naturale divagare. La dinamica dei corsi d’acqua che alimentavano la depressione valliva faceva pervenire nella parte centrale quasi prevalentemente materiali fini (argille e limi), con sporadiche intercalazioni più grossolane. Tuttavia, in prossimità degli immissari maggiori come il paleo-Ombrone pistoiese, e soprattutto il paleo-Bisenzio, che drenava un’area appenninica in forte sollevamento e quindi in decisa erosione, si avevano notevoli apporti di materiali grossolani. Da quando l’azione dell’uomo ha condotto i corsi d’acqua entro gli spazi materializzati dagli argini non sono presenti elementi di modificazione naturale che non abbiano un rilievo accidentale. Le maggiori trasformazioni sono state quelle relative alle colmate artificiali, alle modificazioni del tracciato degli alvei e, localmente, agli accumuli dovuti a rotte e tracimazioni. La parte montuosa dell’ex-Comprensorio n. 15 si inserisce a pieno titolo nell’Appennino settentrionale, una catena montuosa cioè costituita da più unità tettoniche deformate e strutturate durante la fase di collisione tra la Placca europea e quella Africana (Eocene sup.-Pleistocene). Una volta esaurita la fase compressiva, le stesse unità sono state interessate da quella distensiva neogenica, durante la quale si sono formate le depressioni tettoniche e, al loro interno, i bacini sedimentari del Quaternario. Da un punto di vista stratigrafico i rilievi posti alle spalle di Pistoia vedono l’affioramento soprattutto del Macigno (zona torrente Vincio di Brandeglio e Monte Albano), della Scaglia toscana e del Calcere e Marne a Posdonia (Marliana) e delle Arenarie di Monte Modino (ancora Vincio di Brandeglio).

Le formazioni prevalenti nell’ex-Comprensorio n. 22 (Colline del Chianti) sono i conglomerati e le ghiaie argillose, presenti soprattutto nella zona medio-bassa del bacino del torrente Pesa, mentre per quanto riguarda il torrente Greve prevalgono le argille e le marne con calcari, soprattutto nella collina di Impruneta. Di un certo rilievo sono anche gli affioramenti della formazione calcareo alberese, presente in diverse zone dell’ex-Comprensorio. La dorsale orientale è costituita in larga misura dal Macigno che quindi ritroviamo presente lungo le testate dei tre corsi d’acqua (Pesa, Greve e Ema). I terreni della “*Valdipesa*” derivano dalle varie formazioni geologiche appartenenti a due fondamentali sistemi: l’Eocenico ed il Pliocenico. Carattere generale di questi terreni è l’essere di natura autoctona ed eluviale dal momento che i terreni di trasporto sono presenti in trascurabili tratti di fondovalle. Per questo tali terreni non potranno

che avere le caratteristiche chimiche delle rocce madri. Complessivamente considerati, i terreni derivanti da formazioni eoceniche non presentano tra loro fondamentali differenze mantenendosi nei termini medi di una certa scala di gradazione. Per quanto concerne invece quelli pliocenici in essi si possono riscontrare termini che possono divenire anche estremi (da bassa ad altissima fertilità, da eccessiva permeabilità ad assoluta impermeabilità). I terreni del bacino del torrente Greve invece sono in parte attribuibili a fenomeni di tettonica di età cretacea, poi interessati (Miocene inferiore) da fenomeni parossistici (faglie e fratture) che hanno sconvolto lo stesso basamento continentale, interrompendone la sedimentazione.

Come per buona parte della Toscana, anche per la "Valdelsa" (costituente la quasi totalità del territorio facente capo all'ex-Comprensorio n. 21) la complessa storia tettonica 'recente' si concretizza nella grande varietà di formazioni geologiche affioranti. Le principali formazioni sono le sabbie gialle, le argille azzurre e cinerine, le formazioni calcaree e poi quella calcareo-alberese e travertinosa. I terreni più diffusi sono di tipo autoctono ed eluviali (come per la contermine "Valdipesa") e quindi riproducono le caratteristiche chimiche delle rocce madri. Quelli eocenici non presentano tra loro grosse differenze e manifestano inoltre una certa scala di gradazione. Quelli pliocenici mostrano invece termini che possono divenire anche estremi (si veda quanto affermato poco sopra, nella parte dedicata alla "Valdipesa" e "Valdigreve"). I terreni di fondovalle presentano invece caratteristiche di sufficiente profondità, permeabilità e buona fertilità, anche se mostrano una certa tenacità.

3.2.1 Il suolo

Il Comprensorio di Bonifica 3 "Medio Valdarno" presenta un uso del suolo che divide nettamente tre aree distinte: quella facente capo alla parte settentrionale del territorio che vede l'assoluta preponderanza del bosco. È questa la naturale conseguenza derivante dal fatto che il settore settentrionale del Comprensorio, come si è accennato all'inizio, si sviluppa in buona parte su un paesaggio montano facente capo alla catena appenninica. Se invece si prende in considerazione la parte meridionale del territorio del "Medio Valdarno" 3, in questo caso l'uso del suolo preponderante è quello agricolo. È questa infatti la zona per eccellenza votata alle colture arboree della vite e dell'olivo e in minima parte ai seminativi; colture che con la loro presenza secolare hanno contribuito a marcare profondamente il paesaggio toscano conosciuto in tutto il mondo. La terza area in cui si suddivide il Comprensorio è minoritaria rispetto alle altre due e si sviluppa prevalentemente nelle pianure presenti lungo i corsi d'acqua; in questo caso sono gli usi abitativo e industriale quelli dominanti.

Nell'ex-Comprensorio n. 17 della "Valdisieve", l'uso predominante del suolo è "Foresta e ambienti naturali" esteso per il 56% dell'intero territorio. Esso si concentra particolarmente nell'area collinare e sub-montana, mentre è invece assente nel fondovalle, lungo il corso d'acqua. I terreni agricoli occupano il 41% del territorio e vedono la loro presenza soprattutto nella parte centrale del bacino, cioè la zona un tempo occupata dal lago plio-pleistocenico, per ovvi motivi legati alla fertilità dei suoli. La coltura agricola più diffusa è il seminativo arborato a vite e olivo. In questo dato si riflette un assetto paesistico che trova origine fin dai primi secoli dell'età moderna quando le ricche famiglie magnatizie fiorentine (Albizzi in primis) investirono ingenti capitali nella messa a coltura di queste zone, che divennero fra le principali produttrici di vini di ottima qualità. Le zone urbanizzate occupano solamente il 3% del territorio; esse sono dislocate nel fondovalle, a ridosso del fiume. Cospicua (14%) è invece la quota di territorio non utilizzato che si è andata allargando negli ultimi venti anni, seguendo un processo comune anche ad altre aree del Comprensorio.

La zona montana dell'ex-Comprensorio n. 16 "Area fiorentina" (collocata nella parte settentrionale di esso) risulta poco antropizzata ed è occupata per lo più da boschi, macchie e incolti (questi ultimi in progressivo avanzamento nel corso degli ultimi due decenni). Un'ulteriore area (di limitata estensione), collocata sempre in questo settore settentrionale, è destinata alle coltivazioni terrazzate arboree. La zona collinare presenta maggiori sistemazioni e aree coltivate ma si può affermare che, nel complesso, i terreni agricoli presenti in questo Comprensorio mostrano una suddivisione fra seminativi (30% del territorio occupato dai terreni agricoli), coltivazione legnose (50%) e prati-pascoli (20%). L'olivo è la pianta maggiormente diffusa in quest'area; essa fa da contorno all'interna piana fiorentina, soprattutto sui fianchi delle colline poste a NE,

SE e S della città, ed ha contribuito fortemente alla costruzione di un paesaggio di straordinaria bellezza dove la campagna coltivata arriva fino alle porte della città.

L'uso del suolo assolutamente maggioritario nel territorio facente capo all'ex-Comprensorio n. 7 "Vadibisenzio" è quello del bosco, che occupa circa l'80% dell'intera superficie. Il resto del territorio vede poi, nettamente distanziati, la presenza di prati-pascoli, estesi per circa un 6,5%, dell'olivo (5%), che risente del clima troppo rigido e umido del fondovalle e del cespugliato (4,7%). La "Valdibisenzio" si contraddistingue dunque, quanto ad uso del suolo, per una vera e propria zona montana nonostante le altitudini presenti non siano eccessive. Ciò è dovuto anche all'effetto del clima (di tipo umido-subumido) come vedremo meglio più avanti, a sua volta condizionato dalla vicinanza della valle alla catena appenninica, di cui risente fortemente gli effetti climatici.

L'area montana e alto collinare nell'ex-Comprensorio "Ombrone Pistoiese e Bisenzio" n. 15 è presente in maniera preponderante costituendo quasi l'intero perimetro del suo territorio: dalle alte colline poste alle spalle della città di Pistoia si arriva, senza soluzione di continuità, fino al corso dell'Arno, passando per il versante settentrionale del Montalbano. Ripartendo sempre dalle colline poste a N di Pistoia, ma muovendosi questa volta in senso orario, si giunge fino al Bisenzio presso Prato, passando lungo tutto il versante meridionale dell'Appennino pratese-pistoiese. Come si vede si tratta di tutto il perimetro che circonda l'estesa piana fiorentina-pratese-pistoiese. Bene, in questo territorio l'uso del suolo prevalente è naturalmente quello del bosco. Anzi, sopra una certa altitudine, oltre la quale terminano i coltivi terrazzati nati con i dissodamenti in età medievale e poi allargatisi nel corso dell'età moderna con le coltivazioni arboree impiantate dalle grandi fattorie di proprietà dell'aristocrazia fiorentina, l'uso del suolo diventa esclusivamente appannaggio del bosco. Nel corso dei decenni a cavallo fra fine anni '80 e l'inizio di questo secolo, è andato aumentando l'abbandono di quei terreni non particolarmente favoriti dalla loro dislocazione, mentre si è andato concentrando l'utilizzo del suolo a vigneto nei terreni meglio esposti e litologicamente versati all'uso agricolo. Nel versante del Montalbano questo fenomeno è particolarmente evidente, complice anche l'ottima qualità dei vini del Carmignanese che hanno portato alla nascita di estesi vigneti in luogo di precedenti oliveti e colture miste arboree-seminative. Per quanto riguarda la pianura si assiste anche qui ad un uso del suolo assolutamente prevalente, quello vivaistico ornamentale che ha sostituito quasi del tutto l'uso promiscuo che nel corso dei secoli XIX e XX aveva costituito il tratto dominante della pianura pistoiese, soprattutto intorno alla città.

Sulle Colline del Chianti (ex-Comprensorio n. 22) l'uso predominante del suolo è senz'altro quello agricolo (più del 50% dell'intera superficie del Comprensorio). Le colture prevalenti sono quelle tipiche della collina toscana e cioè vite e olivo che interessano più della metà dei terreni coltivati (37% l'olivo e 16% la vite). Tale caratteristica trova ragione nella netta dominanza dei terreni collinari ai quali si affiancano limitati lembi di pianure alluvionali. L'uso agricolo dei terreni è concentrato nelle zone di pianura e di bassa-media collina, mentre nelle zone di alta collina (presenti soprattutto lungo le testate vallive) le colture lasciano il posto ai prati-pascoli e al bosco. L'evoluzione nell'uso del suolo nel corso del secolo passato ha portato ad una diminuzione della parte agricola a favore di quella boschiva per il noto fenomeno dell'abbandono dei terreni marginali nelle campagne. Trasformazioni importanti si sono avute anche all'interno delle stesse classi d'uso del suolo; infatti per quanto concerne l'uso agricolo si rileva il passaggio da una tessitura agraria a maglia fitta (tipica dell'assetto mezzadrile) ad una tessitura a maglia medio-larga, dovuta soprattutto ai grandi vigneti a rittochino, comparsi a partire dagli anni '70-'80 del Novecento.

Tale prospettiva può essere esportata anche al territorio della limitrofa "Valdelsa" (ex-Comprensorio n. 21) dove (come per la "Valdipesa" e la "Vadigreve") l'uso del suolo prevalente (maggiore del 50%) è quello agricolo, con le colture dominanti dei seminativi arborati (48% dei terreni coltivati) rappresentate dalla vite e dall'olivo che insieme coprono il 30% di tutti i seminativi. L'uso agricolo è concentrato nelle zone (esigie) di pianura, di bassa e media collina, mentre per l'alta collina (estesa soprattutto nella zona meridionale dell'ex-Comprensorio) il discorso cambia a favore del bosco e dei pascoli. Attualmente però il bosco si sta espandendo per l'abbandono dei terreni collinari periferici e peggio esposti. Questo fenomeno avviene contemporaneamente all'altro, già segnalato per la "Valdipesa", ovvero l'allargamento della maglia agraria. L'uso abitativo è relegato nel fondovalle dove domina, affiancato anche da quello industriale.

3.2.2 Considerazioni generali sul rischio geologico/idrogeologico del territorio

Strettamente connesso al rischio geologico e idrogeologico è il concetto di assetto idrogeologico inteso come sinonimo di ordine, in antinomia al concetto di disordine o dissesto. Per assetto geologico e idrogeologico si può dunque intendere il buon ordine del territorio e delle acque superficiali e profonde che lo percorrono, in contrasto al dissesto idrogeologico che è invece la situazione opposta, di completo disordine. Il concetto è comunque marcato da una certa relatività, che si deve tenere in dovuta considerazione, perché la natura, nella sua interazione fra crosta terrestre e clima, è caratterizzata da fenomeni marcati da una forte dinamicità dove la carenza di equilibrio è un dato di fatto, spesso assai eclatante. L'ordine e l'equilibrio infatti non sono le migliori categorie per inquadrare l'evolversi della geomorfologia in quanto l'evoluzione del territorio è continua e frutto di fenomenologie molteplici che si articolano su scale temporali estremamente diverse. Alcune di tali fenomenologie consentono di essere osservate nella loro ampiezza poiché relativamente limitate nel tempo, nella loro dinamica e nello spazio; per altre invece, la sensibilità, la percezione e la capacità di osservazione dell'essere umano, ne consentono una visione soltanto parziale, sporadica e aleatoria. Infine, la geomorfologia evolve secondo processi non lineari e niente è progressivo o mostra tassi di crescita (e di decrescita) proporzionali nel tempo; processi quiescenti per lunghi o lunghissimi periodi si riattivano improvvisamente a seguito di fattori di innesco causali o, almeno, percepiti come tali.

Si tratta dunque di trovare un compromesso sostenibile per entrambi i soggetti interessati: da una parte il paesaggio inteso come il complesso di clima, territorio ed ecosistemi; dall'altra l'uomo con la propria struttura sociale, abitativa e infrastrutturale. Il bacino idrografico risulta l'unico ambiente territoriale alla scala del quale la pianificazione (che è il risultato del compromesso di cui sopra) possa essere portata avanti. Non si deve dimenticare infine che stiamo parlando di una configurazione di un territorio che è sostanzialmente artificiale e instabile; esso nasce dall'antropizzazione e fatalmente si traduce nella modulazione di molteplici effetti antropici e per di più è illusorio pensare che esiste una configurazione del territorio indisturbata a cui fare riferimento, una sorta di stato naturale cioè che nel tempo si è deteriorato. Tale posizione comporta una visione statica del paesaggio che ha ben poco senso fisico. L'assetto idrogeologico è quindi una definizione aperta ad ampio scettro di scelte, di valutazioni, di difficili mediazioni.

Nell'ambito di queste considerazioni generali è opportuno chiarire che la pericolosità idraulica (alluvioni) e quella da dissesto idrogeologico (frane) seguono criteri e percorsi concettuali profondamente diversi anche se la sollecitazione climatica è fortemente connessa sia con l'occorrere di frane che di alluvioni. E sia le frane che le alluvioni hanno effetti sulla dinamica morfologica del contesto territoriale. La pericolosità idraulica nonostante sia legata come l'altra a processi connessi al ciclo naturale del clima, tende a presentare una certa periodicità, almeno in senso statistico. Cosa che non può dirsi assolutamente per le frane. C'è inoltre da dire che le porzioni di territorio colpite da dissesto franoso e alluvionale sono generalmente complementari ma la dinamica morfologica è assai diversa nei due tipi di dissesto e questo per via dell'effetto di retroazione che le variazioni morfologiche stesse implicano sull'evolvere della pericolosità nel tempo. La probabilità di alluvione di un determinato sito ad esempio resta sostanzialmente stazionaria a parità di altre condizioni, mentre quella di frana è in una certa misura condizionata dall'evolvere della frana stessa.

A completamento di queste considerazioni generali sul dissesto geomorfologico e idrogeologico del territorio compreso nel bacino Arno (dissesto che è connesso al rischio omonimo), conviene porre in risalto un ultimo aspetto estremamente importante: quello cioè relativo alle conoscenze sviluppate inerenti le dinamiche dei due tipi di dissesto richiamati. Il suddetto quadro conoscitivo risente di circostanze locali e complessive che ne comportano una sostanziale disomogeneità sul territorio del bacino dovuta, tra l'altro, al diverso stato di attuazione degli strumenti urbanistici, al livello di antropizzazione del territorio, alla disomogeneità nella vulnerabilità e pericolosità delle diverse aree (ogni area ha un suo tasso intrinseco di vulnerabilità). I dati disponibili tendono infatti ad addensarsi laddove il rischio sul territorio venga ad indicare la necessità di indagini specifiche, mentre vaste aree, magari ugualmente pericolose ma al momento meno vulnerabili, restano ad un livello conoscitivo più basso.

Nel territorio compreso all'interno del Consorzio di Bonifica 3 "Medio Valdarno", la cartografia del livello di pericolosità geomorfologica mette in evidenza certi aspetti su cui merita intrattenerci brevemente con alcune considerazioni generali, senza entrare nel dettaglio di ogni sotto bacino. La prima considerazione concerne un dato immediatamente individuabile, ovvero l'assenza completa o quasi del rischio geomorfologico in tre bacini che si contraddistinguono per una loro caratteristica morfologica comune, la predominanza quasi assoluta cioè della pianura sulle altre tipologie morfologiche (collina e montagna). L'intera piana fiorentino-pistoiese (comprendente l'area storica della bonifica e la piana di Scandicci) e la pianura empoiese mostrano infatti indici percentuali prossimi a 100 di un livello di pericolosità definito come "assente" mentre per le altre quattro categorie di rischio (moderato, medio, elevato e molto elevato) si ha un indice pari a zero o quasi. Solo per la piana di Empoli la presenza dei fossi minori comportano indici di rischio moderato e medio intorno al 12%. L'altro dato che emerge con evidenza è che 10 degli 11 sotto bacini in cui è suddiviso il consorzio mostrano un indice di rischio moderato intorno al 40%; solo la piana di Empoli evidenzia una percentuale molto minore attestandosi sul 12% come si è visto. Questo dato deve essere letto tenendo in considerazione l'altro che mostra come 5 sottobacini su 11 palesano indici di rischio medio sopra il 30%, con uno di questi (Elsa e Orme) che supera il 45%. Sarebbe interessante poter disaggregare questo ultimo dato lungo tutta l'asta fluviale interessata per capire quanto si differenzi un alto corso impostato su una litologia coerente e compatta come il Macigno (Pesa e Greve), o come il calcare metamorfico (Elsa), da un basso corso dove invece si hanno litologie molto meno coerenti (sabbie, limi e argille per l'Elsa, conglomerati uniti a sabbie e argille per la Pesa). Ritorna qui quanto affermato poco sopra circa il livello disomogeneo di conoscenze anche all'interno dello stesso bacino, funzionali più ad eventi storici che ad un dato litologico puro e crudo. La netta differenza litologica, e quindi anche geomorfologica visto che la presenza o meno di rocce più coerenti influisce in modo preponderante sull'inclinazione dei versanti vallivi, esistente fra alto e basso corso degli 11 sotto bacini dà ragione anche di certe percentuali riferite al grado di pericolosità elevato presente su 10 sottobacini con percentuali che oscillano fra il 6,1 ed il 15% (solo Empoli ha un indice di rischio elevato di 2%).

A conclusione di questa lettura sintetica dei dati desunti dal PAI e inerenti l'indice di pericolosità geomorfologica per unità funzionale (espressi in %), si impongono alcune considerazioni interpretative dei dati stessi. L'approccio a fenomeni complessi come il dissesto idraulico e geomorfologico – ed il rischio ad essi connesso – può essere di ordine storico, basato sulla memoria di eventi passati, o analitico, attraverso l'impiego di modelli matematici a diverso livello di complessità. Nessun strumento analitico però, e nessuna memoria storica per quanto perfetta, possono garantire risultati in termini di certezza dell'estensione e degli effetti prodotti da eventi di tal genere. La cartografia della pericolosità geomorfologica ad esempio viene quindi ad individuare aree che mostrano una propensione al dissesto e secondo la letteratura più recente si ottengono buoni risultati identificando porzioni di territorio omogenee per determinate associazioni di caratteristiche quali la pedologia, la litologia, l'acclività e l'esposizione. Valutando così l'incidenza statistica dei dissesti osservati nel tempo e nelle diverse unità territoriali è possibile stimare una relativa probabilità di dissesto. Ma su tutto vale la regola che l'efficacia di tale approccio è proporzionale al quadro conoscitivo disponibile, sia per quanto attiene alle caratteristiche del territorio e del clima, sia per la consistenza del patrimonio di dissesti osservati.

3.3 Idrologia del comprensorio

3.3.1 L'analisi delle precipitazioni

Le precipitazioni insistenti sul territorio del comprensorio 3 "Medio Valdarno" possono essere caratterizzate ed analizzate facendo riferimento ai dati registrati dalle stazioni di monitoraggio pluviometrico del Settore Idrologico Regionale.

Di seguito, si riportano i dati identificativi di ogni stazione ricadente all'interno del comprensorio:

CODICE	STAZIONE PLUVIOMETRICA	QUOTA m s.l.m.	COORD. E Gauss-Boaga	COORD. N Gauss-Boaga	BACINO IDROGRAFICO Comprensorio Medio Valdarno
TOS01001205	PRATO UNIVERSITA'	65	1668574	4861124	TORRENTE OMBRONE P.SE
TOS01001263	BAGGIO	525	1657446	4872595	TORRENTE OMBRONE P.SE
TOS01001269	LA FERRUCCIA	40	1660916	4860822	TORRENTE OMBRONE P.SE
TOS01001273	FATTORIA IAVELLO	518	1666004	4869285	TORRENTE OMBRONE P.SE
TOS01004837	PONTELUNGO	67	1651965	4864858	TORRENTE OMBRONE P.SE
TOS03001241	SAMMOMME'	785	1653821	4877587	TORRENTE OMBRONE P.SE
TOS11000076	ARTIMINO	107	1664813	4847932	TORRENTE OMBRONE P.SE
TOS11000093	SANTOMATO	125	1659455	4867733	TORRENTE OMBRONE P.SE
TOS11000501	GALCETI	93	1667298	4863806	TORRENTE OMBRONE P.SE
TOS11000510	PRATO CITTA'	60	1668690	4860630	TORRENTE OMBRONE P.SE
TOS01001151	CANTAGALLO	555	1666609	4876195	FIUME BISENZIO
TOS01001161	GAVIGNO	752	1667592	4881728	FIUME BISENZIO
TOS01001171	VERNIO	695	1669800	4880174	FIUME BISENZIO
TOS01001189	LE CROCI CALENZANO	421	1677598	4867939	FIUME BISENZIO
TOS01004779	VAIAINO GAMBERAME	107	1670702	4865329	FIUME BISENZIO
TOS11000503	VAIANO ACQUEDOTTO	322	1672200	4870028	FIUME BISENZIO
TOS01004784	CALENZANO	60	1673127	4858496	BONIFICA
TOS01001225	CASE PASSERINI	33	1674310	4853958	BONIFICA
TOS01000911	CAVALLINA	256	1679381	4872301	FIUME SIEVE
TOS01000916	MONTE DI FO'	820	1682569	4883067	FIUME SIEVE
TOS01000921	MANGONA	540	1675834	4879597	FIUME SIEVE
TOS01000926	LE CROCI (BARBERINO)	388	1682044	4875047	FIUME SIEVE
TOS01000931	PONTE A OLMO	459	1684550	4879735	FIUME SIEVE
TOS01000941	VAGLIA	340	1682614	4864028	FIUME SIEVE
TOS01000961	S. AGATA DI MUGELLO	357	1687267	4876647	FIUME SIEVE
TOS01000979	RAZZUOLO	637	1697692	4878162	FIUME SIEVE
TOS01000991	RONTA	380	1695256	4875584	FIUME SIEVE
TOS01000999	BORGO S. LORENZO	196	1691742	4869792	FIUME SIEVE
TOS01001011	VILLORE	365	1703797	4870868	FIUME SIEVE
TOS01001029	DICOMANO	148	1702356	4862372	FIUME SIEVE
TOS01001041	CONSUMA	955	1707965	4851003	FIUME SIEVE
TOS01004621	S. PIERO A SIEVE-SIEVE	222	1686705	4870452	FIUME SIEVE
TOS03001001	MONTE GIOVI	960	1696583	4860928	FIUME SIEVE
TOS03001021	CASTAGNETO	918	1712040	4868363	FIUME SIEVE
TOS30248400	CASAGLIA	748,31	1701675	4878884	FIUME SIEVE
TOS01001102	CERCINA	305	1681736	4856881	INTERBACINO FIRENZE
TOS01001059	S. BRIGIDA ALL'OPACO	407	1693030	4857727	INTERBACINO FIRENZE
TOS01001095	FIRENZE GENIO CIVILE	50	1681657	4849647	INTERBACINO FIRENZE
TOS01001096	FIRENZE UNIVERSITA'	84	1681041	4851808	INTERBACINO FIRENZE
TOS01001103	CALDINE	225	1685758	4856492	INTERBACINO FIRENZE
TOS11000024	REMOLE	230	1694054	4851920	INTERBACINO FIRENZE
TOS11000111	FIRENZE CITTA'	48	1682204	4848808	INTERBACINO FIRENZE
TOS01001215	S. GIUSTO	42	1676540	4847371	PIANA DI SETTIMO E SCANDICCI
TOS01004811	PONTE A SIGNA	32	1668387	4848616	TORRENTE VINGONE
TOS03001145	VINGONE	54	1675663	4845474	TORRENTE VINGONE
TOS01001129	FERRONE	150	1682544	4835133	TORRENTE GREVE
TOS01004725	STRADA IN CHIANTI	144	1686559	4837014	TORRENTE GREVE

CONSORZIO DI BONIFICA 3 MEDIO VALDARNO

CODICE	STAZIONE PLUVIOMETRICA	QUOTA m s.l.m.	COORD. E Gauss-Boaga	COORD. N Gauss-Boaga	BACINO IDROGRAFICO Comprensorio Medio Valdarno
TOS03001135	POGGIO ALLA CROCE	500	1692888	4835612	TORRENTE GREVE
TOS11000023	LAMOLE	497,58	1690245	4823531	TORRENTE GREVE
TOS11000075	BAGNO A RIPOLI	260	1687838	4839501	TORRENTE GREVE
TOS11000088	POGGIO CASCIANO	215	1687577	4840395	TORRENTE GREVE
TOS01004915	MONTESPERTOLI	117	1668685	4834948	TORRENTE PESA
TOS11000090	MONTESPERTOLI LUNGAGNANA	150	1664388	4832188	TORRENTE PESA
TOS11000505	CASA SARTORI	198	1664564	4836765	TORRENTE PESA
TOS01004921	TURBONE	41	1663945	4842454	TORRENTE PESA
TOS11000021	TAVARNELLE	374	1674568	4826419	TORRENTE PESA
TOS11000057	SAMBUCA	325	1680292	4829132	TORRENTE PESA
TOS01004941	EMPOLI	25	1656706	4842883	FOSSI MINORI DI EMPOLI
TOS11000504	MONTEBORO	90	1654917	4839348	FOSSI MINORI DI EMPOLI
TOS01001379	SIMIGNANO	420	1675758	4795348	FIUME ELSA E TORRENTE ORME
TOS01001419	S. GIMIGNANO	306	1665054	4815004	FIUME ELSA E TORRENTE ORME
TOS01001445	POGGIO AGLIONE	441	1655737	4821286	FIUME ELSA E TORRENTE ORME
TOS01004965	POGGIBONSI	88	1672128	4815193	FIUME ELSA E TORRENTE ORME
TOS01004967	CERTALDO	65	1664392	4823342	FIUME ELSA E TORRENTE ORME
TOS01004971	CASTELFIORENTINO	50	1658808	4829648	FIUME ELSA E TORRENTE ORME
TOS11000022	BARBERINO	430	1680669	4819896	FIUME ELSA E TORRENTE ORME
TOS11000045	S. MINIATO POGGIO AL PINO	117	1652577	4837839	FIUME ELSA E TORRENTE ORME
TOS11000066	POGGIBONSI MONTEMORLI	206	1671977	4813687	FIUME ELSA E TORRENTE ORME
TOS11000074	GAMBASSI	170	1661189	4822540	FIUME ELSA E TORRENTE ORME

Ai fini della determinazione della massima altezza di pioggia per una durata caratteristica dell'evento meteorico (1, 3, 6, 12, 24 ore), con un fissato tempo di ritorno (2, 5, 10, 20, 30, 50, 100, 150, 200, 500 anni), in corrispondenza delle suddette stazioni regionali, può essere utilizzata la linea segnalatrice di possibilità pluviometrica fornita dal Servizio Idrologico Regionale nella forma:

$$h(t) = a \cdot t^n$$

dove i parametri 'a' ed 'n' sono stati stimati, in funzione del tempo di ritorno, mediante procedura di regionalizzazione delle precipitazioni nell'ambito dell'Attività di ricerca per la mitigazione del rischio idraulico nella Regione Toscana, svolta in merito all'Accordo tra Regione Toscana e Università degli Studi di Firenze, di cui alla D.G.R. 1133/2012.

L'analisi di frequenza regionale delle precipitazioni estreme è stata condotta raccogliendo i dati di precipitazione massima per ciascuna stazione della rete di monitoraggio, con serie storica almeno trentennale, fino all'anno 2012 ed applicando il metodo TCEV (*Two-Components Extreme Value*) quale legge di distribuzione probabilistica. L'applicazione della procedura TCEV è stata effettuata per durate di pioggia superiori all'ora e nei casi più significativi per durate inferiori all'ora, ovvero in presenza di serie storiche con un numero rilevante di dati.

La Regione Toscana, al fine di garantire univocità dei risultati sul territorio regionale, indica come metodo da seguire per il calcolo delle altezze di pioggia su un determinato bacino idrografico quello riportato nell'Analisi di frequenza regionale delle precipitazioni estreme – Guida all'uso dei risultati (Regione Toscana e Università degli Studi di Firenze, anno 2014):

"A. Utilizzo dei parametri 'a' e 'n' della LSPP

Noti i parametri a e n della LSPP per assegnato T_r , viene definita la durata t dell'evento.

Per un bacino idrografico si usa $t=t_{cr}$ (tempo critico), solitamente assunto pari al tempo di corrivazione t_c .

È possibile quindi trovare l'altezza di pioggia in ogni cella tramite la relazione: $h(t) = a \cdot t_c^n$

con: h = altezza di pioggia [mm];

t_c = tempo di corrivazione [ore],

a e n parametri caratteristici.

La stima dell'altezza di pioggia con l'equazione può essere effettuata tramite software GIS con un tool tipo Raster Calculator. Una volta trovata l'altezza di pioggia 'h' in ogni cella, per la durata e il tempo di ritorno stabilito, è sufficiente calcolare il valore medio sul bacino idrografico (v. punti AB1-AB2).

Per trovare il valore medio delle altezze di pioggia 'h' sul bacino idrografico sono possibili due procedure:

AB1. Noto lo spartiacque del bacino idrografico come file vettoriale, ad esempio in formato shape, e disponendo delle mappe di 'h', è possibile ricavare il valore medio di 'h' sul bacino idrografico mediante software GIS con un comando di tipo Zonal Tool.

AB2. Noto lo spartiacque del bacino idrografico da analizzare come file raster, ad esempio in formato ASCII GRID, è possibile utilizzare operazioni di analisi spaziale per estrarre la parte di raster a risoluzione 1 km dei valori estremi di altezza di pioggia 'h' (ad esempio utilizzando un tool Raster Calculator) per la stima finale del valor medio."

Tale procedura di calcolo risulta già implementata all'interno del data-base del Settore Idrologico Regionale, liberamente accessibile dal sito istituzionale <http://www.sir.toscana.it/> (alla sezione Elaborazioni - LSPP), dove viene stimato il valore medio della massima altezza di pioggia prevista (fissato il valore della durata dell'evento meteorico e del tempo di ritorno) su un bacino imbrifero sotteso ad una determinata sezione di chiusura (è possibile scegliere tra .

A solo titolo di esempio, si riportano di seguito i risultati di tale stima, per un evento di pioggia di durata pari a sei ore e tempo di ritorno duecentennale, con riferimento ad alcuni bacini idrografici rappresentativi del comprensorio "Medio Valdarno", sottesi alla sezione disponibile nel data-base regionale:

BACINO IDROGRAFICO	ALTEZZA DI PIOGGIA PREVISTA (mm)
T. OMBRONE P.SE ALL'IDROMETRO DI POGGIO A CAIANO	147.92
F. BISENZIO ALL'IDROMETRO DI S. PIERO A PONTI	138.20
BACINO F. SIEVE ALL'IDROMETRO DI S. PIERO A SIEVE	105.8
T. GREVE ALL'IDROMETRO DI SCANDICCI	123.34
T. PESA ALL'IDROMETRO DI TURBONE	122.4
BACINO F. ELSA ALL'IDROMETRO DI PONTE A ELSA	120.67

3.3.2 I deflussi e le portate di piena

I deflussi che si originano lungo la rete idrografica superficiale, in risposta alle precipitazioni che si verificano sul territorio, possono essere desunti dal modello di piena ALTO (*ALLuvioni in TOscana*), sviluppato da Regione Toscana ed Università degli Studi di Firenze.

Trattasi di un modello di tipo stocastico-deterministico, che, sulla base di determinati parametri territoriali rappresentativi delle caratteristiche geomorfologiche e di uso del suolo del bacino imbrifero considerato e di dati idrologici sottoposti a procedura di regionalizzazione, fornisce la stima delle portate al colmo e degli idrogrammi di piena su alcune aste del reticolo idrografico regionale, in funzione del tempo di ritorno dell'evento (il modello esclude le aree pianeggianti del territorio scolanti mediante sistemi di drenaggio tipo "acque basse", che non possono essere sottoposte a procedure di regionalizzazione).

Per ogni ulteriore dettaglio, circa gli aspetti metodologici, le procedure implementate ed i contenuti alla base del modello in esame, si rimanda alla trattazione *Regionalizzazione delle portate di piena in Toscana (Regione Toscana, anno 1998)*.

Di seguito, si riportano i risultati dei calcoli del modello ALTO relativi ai valori di portata delle aste idrografiche principali del comprensorio 3 "Medio Valdarno" facenti parte del reticolo di gestione ex-art. 22, comma 2, lettera 'e' L.R. 79/2012, in riferimento ad eventi di piena con tempi di ritorno caratteristici 30, 100, 200 e 500 anni (calcoli riferiti alla sezione di chiusura del bacino idrografico del singolo corso d'acqua). Relativamente ai corsi d'acqua maggiori, Torrente Ombrone P.se, Fiume Bisenzio, Fiume Sieve, Torrente Greve, Torrente Pesa, Fiume Elsa, Fiume Arno, recettori ultimi dei bacini idrografici che compongono il comprensorio, vengono riportati anche gli idrogrammi di piena alla sezione di chiusura del rispettivo bacino idrografico desunti da ALTO.

COVER ALTO	CORSO D'ACQUA RETICOLO GESTIONE	Q (TR=30) mc/s	Q (TR=100) mc/s	Q (TR=200) mc/s	Q (TR=500) mc/s	BACINO IDROGRAFICO
22515	TORRENTE OMBRONE P.SE	629,81	828,72	965,84	1.177,65	TORRENTE OMBRONE P.SE
5616	FOSSO DELLA CIRICEA	34,18	45,86	54,00	66,57	TORRENTE OMBRONE P.SE
7656	FOSSO PIESTRO	36,46	49,17	57,97	71,56	TORRENTE OMBRONE P.SE
9188	TORRENTE VINCIO DI BRANDEGLIO	80,93	105,88	122,98	149,17	TORRENTE OMBRONE P.SE
11389	TORRENTE TORBECCHIA	70,67	94,38	110,65	136,31	TORRENTE OMBRONE P.SE
11510	RIO DELLA FALLITA	34,03	44,21	51,15	61,58	TORRENTE OMBRONE P.SE
11860	VINCIO DI MONTAGNANA	100,34	132,82	152,37	182,13	TORRENTE OMBRONE P.SE
17674	TORRENTE STELLA	163,61	207,17	236,58	281,13	TORRENTE OMBRONE P.SE
18516	TORRENTE FURBA	77,48	103,29	121,22	149,35	TORRENTE OMBRONE P.SE
19108	FOSSO MONTILONI	39,56	51,59	59,86	72,24	TORRENTE OMBRONE P.SE
21988	TORRENTE ELZANA	71,68	97,08	114,87	142,25	TORRENTE OMBRONE P.SE
5861	FOSSO DEL CASTAGNO	38,72	51,78	60,90	75,16	TORRENTE OMBRONE P.SE
15531	TORRENTE CALICE	335,53	440,42	513,59	626,59	TORRENTE OMBRONE P.SE
16057	TORRENTE BARDENA-BAGNOLO	56,76	75,75	88,76	108,90	TORRENTE OMBRONE P.SE
17180	TORRENTE BARDENA-IOLO	55,04	71,98	83,73	101,81	TORRENTE OMBRONE P.SE
17600	TORRENTE MARINELLA	34,50	49,45	59,75	75,50	FIUME BISENZIO
18343	TORRENTE MARINA	108,91	155,05	186,17	233,75	FIUME BISENZIO
18653	TORRENTE RIMAGGIO	53,10	72,31	85,35	105,67	FIUME BISENZIO
18930	TORRENTE ZAMBRA	23,40	32,78	39,27	49,24	FIUME BISENZIO
7706	TORRENTE MIGLIANA	58,10	77,89	91,65	113,02	FIUME BISENZIO
22699	FIUME BISENZIO	340,03	464,53	550,06	681,81	BONIFICA
20818	FOSSO REALE	61,27	82,69	97,47	120,48	BONIFICA
22392	FIUME SIEVE	914,89	1.220,97	1.431,79	1.756,96	FIUME SIEVE
8957	TORRENTE CARZA	141,73	198,16	236,84	296,74	FIUME SIEVE
9389	TORRENTE FALTONA	83,59	112,95	133,22	164,70	FIUME SIEVE
10417	TORRENTE FISTONA	70,33	93,81	110,03	135,13	FIUME SIEVE
10780	FOSSO DI STRULLA	42,07	57,05	67,56	74,46	FIUME SIEVE
11347	FOSSO DI COROLLA	34,73	46,57	54,54	67,18	FIUME SIEVE
11830	FOSSO DI RIMAGGIO	21,64	29,57	35,06	43,55	FIUME SIEVE
13107	FOSSO DI BRICCIANA	44,07	59,73	70,46	87,28	FIUME SIEVE
16254	FOSSO DEGLI USCIOLI	51,32	68,71	80,75	99,39	FIUME SIEVE
17861	TORRENTE ARGOMENNA	79,75	105,75	123,61	151,34	FIUME SIEVE
7617	TORRENTE LORA	70,07	91,73	106,71	129,91	FIUME SIEVE
7616	TORRENTE STURA	143,46	187,30	217,72	264,56	FIUME SIEVE
7754	TORRENTE TAVAIANO	107,41	139,85	161,10	195,93	FIUME SIEVE
8052	TORRENTE ANGUIDOLA	54,45	70,76	81,81	98,74	FIUME SIEVE
8638	TORRENTE LEVISONI	91,30	120,22	140,07	170,53	FIUME SIEVE
9105	TORRENTE BAGNONE	78,49	104,39	122,52	150,78	FIUME SIEVE
9142	TORRENTE BOSSO	56,18	77,05	91,35	114,87	FIUME SIEVE
9381	TORRENTE LE CALE	49,73	65,95	77,31	95,04	FIUME SIEVE
10034	TORRENTE ENSA	104,61	142,80	169,89	212,48	FIUME SIEVE
10543	TORRENTE PESCIOLA	47,68	64,64	76,57	95,43	FIUME SIEVE
10777	TORRENTE MUCCIONE	68,52	94,49	112,75	141,43	FIUME SIEVE
10494	TORRENTE ARSELLA	68,82	91,81	107,58	131,80	FIUME SIEVE
10817	TORRENTE BOTENA	80,75	107,02	125,03	152,55	FIUME SIEVE
13542	TORRENTE SAN GODENZO	143,97	197,20	233,32	288,95	FIUME SIEVE
15305	TORRENTE MOSCIA	193,00	259,61	304,80	377,84	FIUME SIEVE
18070	TORRENTE RUFINA	97,35	131,51	156,27	194,59	FIUME SIEVE
21284	FIUME ARNO	2.356,10	3.321,24	3.999,68	5.059,76	INTERBACINO FIRENZE
20748	TORRENTE SIECI	135,69	184,94	218,64	270,51	INTERBACINO FIRENZE
21355	BORRO DELLE FALLE	34,65	48,62	58,35	73,34	INTERBACINO FIRENZE
21435	TORRENTE SAMBRE	36,63	49,93	59,07	72,90	INTERBACINO FIRENZE
23124	TORRENTE MENSOLA	45,23	57,77	66,29	79,36	INTERBACINO FIRENZE
23066	TORRENTE AFFRICO	29,00	36,58	41,78	49,67	INTERBACINO FIRENZE
21165	TORRENTE MUGNONE	134,16	171,15	196,25	234,77	INTERBACINO FIRENZE

COVER ALTO	CORSO D'ACQUA RETICOLO GESTIONE	Q (TR=30) mc/s	Q (TR=100) mc/s	Q (TR=200) mc/s	Q (TR=500) mc/s	BACINO IDROGRAFICO
22603	BORRO DI VALLINA	23,80	33,57	40,42	51,06	INTERBACINO FIRENZE
23380	BORRO DI RIMAGGIO	27,15	36,08	42,12	51,25	INTERBACINO FIRENZE
22587	FIUME ARNO	2.395,77	3.366,62	4.037,94	5.091,70	PIANA DI SETTIMO SCANDICCI
26310	FIUME ARNO	2.799,13	3.932,79	4.721,68	5.946,23	TORRENTE VINGONE
22720	TORRENTE VINGONE	135,25	178,99	209,69	256,62	TORRENTE VINGONE
22810	BORRO DI RIMAGGIO	33,17	43,80	51,00	62,02	TORRENTE VINGONE
25880	RIO DI SAN MINIATELLO	21,51	28,86	33,67	41,49	TORRENTE VINGONE
21414	TORRENTE GREVE	372,14	479,81	551,42	659,79	TORRENTE GREVE
46907	BORRO DI LUICELLA	26,67	39,03	47,77	61,31	TORRENTE GREVE
45494	BORRO DELL'ANTINA	34,86	49,46	59,71	75,75	TORRENTE GREVE
44382	BORRO DI RICHIARI	28,84	40,34	48,38	60,61	TORRENTE GREVE
42212	BORRO DELLE CONVERTOIE	36,28	48,26	56,74	68,97	TORRENTE GREVE
40578	BORRO DI PIALLE	24,20	32,79	38,65	47,91	TORRENTE GREVE
37735	BORRO DELLA FALCINA	35,83	46,91	54,13	66,11	TORRENTE GREVE
28054	FOSSO DELLA PESCHINA	34,86	44,80	51,56	61,85	TORRENTE GREVE
26573	FOSSO DEI RENICCIOLI	51,61	64,43	73,14	86,25	TORRENTE GREVE
25929	TORRENTE EMA	239,35	304,94	349,59	417,06	TORRENTE GREVE
25081	FOSSO DEL SETTE	22,42	27,88	31,66	37,29	TORRENTE GREVE
43837	BORRO DI MONTEFIORALLE	20,11	26,38	31,57	39,46	TORRENTE GREVE
38844	FOSSO DEL MOLINUZZO	13,00	19,34	23,70	30,43	TORRENTE GREVE
34451	FOSSO DI BATTAGLIO	28,00	37,52	44,04	54,05	TORRENTE GREVE
28923	BORRO DI RIMORE	23,24	31,18	36,61	44,79	TORRENTE GREVE
26356	TORRENTE PESA	312,64	412,20	478,73	578,17	TORRENTE PESA
47455	BORRO DI RIGNANA	17,52	23,16	27,66	34,71	TORRENTE PESA
45755	FOSSO DI RIMAGGIO	23,37	32,17	39,26	49,97	TORRENTE PESA
43188	BORRO DEL LAVATOIO	26,57	35,95	43,61	55,22	TORRENTE PESA
37723	TORRENTE TERZONA	76,18	103,14	121,86	150,86	TORRENTE PESA
30941	TORRENTE SOLATIO	29,38	38,44	44,64	54,06	TORRENTE PESA
29033	BORRO DI RITOROLO	43,06	57,51	67,25	82,10	TORRENTE PESA
28524	BORRO DEL GRILLAIO	32,28	41,35	47,00	56,74	TORRENTE PESA
52664	BORRO DEL GUALDACCIO	16,93	24,59	29,76	37,47	TORRENTE PESA
50848	BORRO CERCHIAIO	44,47	68,77	85,52	111,57	TORRENTE PESA
48563	BORRO DELL'ARGENNA	26,10	40,80	50,82	66,19	TORRENTE PESA
36546	BORRO DEL FOSSATO	17,74	22,29	26,03	31,98	TORRENTE PESA
29080	TORRENTE VIRGINIO	135,00	177,61	206,90	251,98	TORRENTE PESA
27699	TORRENTE TURBONE	51,73	66,91	77,36	93,15	TORRENTE PESA
27766	FIUME ARNO	2.878,29	4.056,54	4.882,40	6.167,40	FOSSI MINORI DI EMPOLI
27520	FOSSO DI FIBBIANA	45,66	57,72	65,97	78,42	FOSSI MINORI DI EMPOLI
27613	TORRENTE ORME	128,46	164,15	186,71	220,78	FOSSI MINORI DI EMPOLI
27768	RIO DI SANT'ANNA	23,47	29,81	34,01	40,47	FOSSI MINORI DI EMPOLI
30232	FIUME ELSA	548,11	774,78	914,47	1.120,48	FIUME ELSA E T. ORME
67248	BORRO DI MEZZO	35,47	50,83	61,43	77,86	FIUME ELSA E T. ORME
62963	TORRENTE DI SCARNA	47,49	62,37	71,84	87,74	FIUME ELSA E T. ORME
55900	TORRENTE STAGGIA	292,64	403,72	470,74	572,21	FIUME ELSA E T. ORME
54436	BOTRO DELL'ABESE	24,80	32,03	36,91	44,31	FIUME ELSA E T. ORME
53130	FOSSO ZAMBRIA	43,92	56,18	64,36	77,19	FIUME ELSA E T. ORME
51446	FOSSO DELLE AVANE	47,98	61,29	70,29	83,76	FIUME ELSA E T. ORME
50367	BORRO DELL'AVANELLA	53,83	69,47	79,63	94,87	FIUME ELSA E T. ORME
49929	BORRO DELL'INFERNO	23,59	29,30	33,12	38,92	FIUME ELSA E T. ORME
48440	TORRENTE AGLIENA	91,51	121,64	139,86	165,67	FIUME ELSA E T. ORME
46897	BORRO DEL VICARIATO	22,87	28,43	32,15	37,74	FIUME ELSA E T. ORME
44814	BORRO DELLA CORNIOLA	29,60	36,95	42,08	49,53	FIUME ELSA E T. ORME
42862	TORRENTE PESCIOLA	163,63	213,65	245,39	293,58	FIUME ELSA E T. ORME
41283	RIO DEL VALLONE	30,49	40,74	48,01	59,16	FIUME ELSA E T. ORME
40073	RIO LAMA	33,28	43,95	51,59	63,27	FIUME ELSA E T. ORME

COVER ALTO	CORSO D'ACQUA RETICOLO GESTIONE	Q (TR=30) mc/s	Q (TR=100) mc/s	Q (TR=200) mc/s	Q (TR=500) mc/s	BACINO IDROGRAFICO
38182	BOTRO DELLE FATE	16,03	19,18	21,12	24,18	FIUME ELSA E T. ORME
63775	BOTRO DEGLI STRULLI	59,89	76,28	87,36	104,22	FIUME ELSA E T. ORME
55744	TORRENTE FOCI	175,40	250,21	302,26	382,31	FIUME ELSA E T. ORME
54007	BOTRO DEL BACCHERETO	34,77	45,69	52,66	64,03	FIUME ELSA E T. ORME
49658	BOTRO DELLE ROTE	60,13	77,12	88,51	105,83	FIUME ELSA E T. ORME
48560	TORRENTE DEI CASCIANI	94,36	130,34	155,30	193,68	FIUME ELSA E T. ORME
45901	RIO RENACCIO	42,82	54,50	62,30	74,20	FIUME ELSA E T. ORME
42870	RIO PIETROSO	79,72	104,95	122,12	148,61	FIUME ELSA E T. ORME
36188	RIO DI BROCCOLINO	34,72	43,94	49,96	58,93	FIUME ELSA E T. ORME
34698	FOSSO DELLA MAREMMANA	39,91	52,58	60,72	72,80	FIUME ELSA E T. ORME
31882	RIO RIOSOLI	24,83	31,07	35,19	41,23	FIUME ELSA E T. ORME
34384	BORRO DELLA PIEVE	31,11	40,07	46,10	55,36	FIUME ELSA E T. ORME
32522	RIO DELLA LECCIA	21,93	28,50	32,97	39,72	FIUME ELSA E T. ORME
31018	TORRENTE ORMICELLO	57,13	72,32	82,62	98,31	FIUME ELSA E T. ORME

A completamento di quanto desunto dal modello di piena ALTO, si riportano anche i dati del *Piano di Bacino del Fiume Arno – Stralcio Rischio Idraulico*, dove le portate di piena degli affluenti di 1° ordine del Fiume Arno sono state calcolate facendo riferimento a curve inviluppo.

Il metodo delle curve inviluppo è stato preferito rispetto ai diversi metodi di stima probabilistici, basati sulle serie storiche delle massime portate al colmo registrate in alcune stazioni di misura, poiché questi ultimi fornivano valori di portata che, per elevati tempi di ritorno (100÷200 anni), risultavano spesso inferiori ai massimi valori storici ed, in alcuni casi, erano stati superati più di una volta in passato. Le curve inviluppo sono state tracciate su un diagramma che mette in relazione la superficie del bacino idrografico considerato ed il contributo massimo unitario verificatosi nelle stazioni di registrazione idrometrica e/o di portata. Nei calcoli delle portate di piena, generalmente, è stato fatto riferimento alla curva inviluppo inferiore, ritenuta già molto cautelativa per la maggior parte degli affluenti.

I seguenti valori di portata sono quelli desunti dalla *Relazione di Piano di Bacino del Fiume Arno – Stralcio Rischio Idraulico (Autorità di Bacino del Fiume Arno, anno 1999)*, per i corsi d'acqua maggiori del comprensorio 3 "Medio Valdarno":

Ombrone P.se

"Nell'Ombrone non sono installate stazioni di misura di portata, per cui non sono disponibili serie storiche di dati; le portate di massima piena di progetto sono perciò state dedotte dalla curva inviluppo inferiore.

Sono state considerate n. 5 sezioni del corso d'acqua, per le quali risulta quanto segue:

- Sezione 1 (immediatamente a valle della confluenza col Torrente Vinci)

$S = 46,7 \text{ Km}^2$; $L = 10,5 \text{ Km}$; $H = 300 \text{ m}$; $T_c = 3,1 \text{ ore}$; $q = 5,2 \text{ mc/s Km}^2$ (curva inviluppo inferiore); $Q_{max} = 243 \text{ mc/s}$

- Sezione 2 (immediatamente a monte della confluenza coi torrenti Calice - Brana)

$S = 94 \text{ Km}^2$; $L = 24,9 \text{ Km}$; $H = 350 \text{ m}$; $T_c = 5,1 \text{ ore}$; $q = 4,1 \text{ mc/s Km}^2$; $Q_{max} = 385 \text{ mc/s}$;

- Sezione 3 (immediatamente a monte della confluenza col Torrente Bagnolo).

$S = 233 \text{ Km}^2$; $L = 26 \text{ Km}$; $H = 310 \text{ m}$; $T_c = 7,1 \text{ ore}$; $q = 2,8 \text{ mc/s Km}^2$; $Q_{max} = 652 \text{ mc/s}$;

- Sezione 4 (immediatamente a monte della confluenza col Torrente Stella)

$S = 310 \text{ Km}^2$; $L = 29,3 \text{ Km}$; $H = 280 \text{ m}$; $T_c = 8,5 \text{ ore}$; $q = 2,25 \text{ mc/s Km}^2$; $Q_{max} = 697 \text{ mc/s}$;

- Sezione terminale

$S = 489 \text{ Km}^2$; $L = 41,2 \text{ Km}$; $H = 205 \text{ m}$; $T_c = 13 \text{ ore}$; $q = 1,6 \text{ mc/s Km}^2$; $Q_{max} = 782 \text{ mc/s}$."

Bisenzio

"Per il Bisenzio si dispone dei dati di portata di alcune stazioni di misura del Servizio Idrografico: Praticello ($S = 54 \text{ Km}^2$), Carmignanella ($S = 100 \text{ Km}^2$); Gamberame ($S = 150 \text{ Km}^2$).

Portate di progetto.

Le portate di massima piena del Bisenzio sono state determinate mediante la curva inviluppo inferiore; i valori trovati sono in accordo con quelli indicati in alcuni studi esistenti.

Sono state prese in esame n. 4 sezioni trasversali, nelle quali risultano i seguenti valori:

- Sezione di Vaiano:

$S = 123 \text{ Km}^2$; $L = 20 \text{ Km}$; $H = 440 \text{ m}$; $T_c = 4,4 \text{ ore}$; $q = 3,7 \text{ mc/s} \cdot \text{Km}^2$; $Q_{\max} = 455 \text{ mc/s}$.

- Sezione di Gamberame:

$S = 150 \text{ Km}^2$; $q = 3,42 \text{ mc/s} \cdot \text{Km}^2$; $Q_{\max} = 513 \text{ mc/s}$.

- Sezione di S. Piero a Ponti:

$S = 246 \text{ Km}^2$; $q = 2,44 \text{ mc/s} \cdot \text{Km}^2$; $Q_{\max} = 600 \text{ mc/s}$.

- Sezione terminale

$S = 320 \text{ Km}^2$; $L = 45,8 \text{ Km}$; $H = 328 \text{ m}$; $T_c = 9,7 \text{ ore}$; $q = 2,12 \text{ mc/s} \cdot \text{Km}^2$; $Q_{\max} = 679 \text{ mc/s}$."

Sieve

"Portate di progetto.

La portata massima di progetto, valutata attraverso le curve inviluppo, è stata assunta pari al valore al colmo registrato durante la piena del Novembre 1966 alla stazione di Fornacina. Tale valore 1340 mc/s , corrisponde ad un contributo unitario pari a $1,612 \text{ mc/s Km}^2$.

Tale portata risulta avere, in base alla elaborazione dei dati storici con il metodo di Gumbel, un tempo di ritorno superiore a 200 anni.

La curva inviluppo superiore, adottata nel presente studio, fornisce in corrispondenza di una superficie di 831 Km^2 un contributo unitario di $1,47 \text{ mc/s} \cdot \text{Km}^2$.

La portata anzidetta si ottiene considerando un contributo unitario pari a 1.68, stabilito moltiplicando il valore di $1,53 \text{ mc/s} \cdot \text{Km}^2$ fornito, per la superficie di 681 Km^2 dalla curva inviluppo per il valore 1,096 che è pari al rapporto $1,612/1,47$ tra il contributo unitario relativo all'evento del novembre 1966 e quello fornito dalla curva inviluppo superiore per la totalità del bacino.

La portata risultante è quindi pari a:

$Q_{\max} = 1,53 \cdot 1,096 \cdot 681 = 1144 \text{ mc/s}$

Il tempo di corrivazione, calcolato con la formula di Giandotti, risulta di circa 12 ore, in buon accordo con gli idrogrammi registrati per eventi di piena di una certa consistenza."

Greve

"Portate di progetto.

Sulla Greve hanno funzionato alternativamente due stazioni di misura di portata, poste a breve distanza tra loro: una a Falciani e l'altra a Strette di Bifonica, dove il bacino sotteso è di 126 Km^2 . I dati delle misure non sembrano però utilizzabili, in quanto i due valori più elevati di portata si sono verificati nel 1954 e nel 1966 a Strette di Bifonica, ma pare che la scala di deflusso di tale sezione non sia attendibile.

Per questo motivo le portate massime assunte a base dei calcoli sono state determinate mediante la curva di inviluppo inferiore e sono state confermate da metodi di stima indiretta, come quello cinematico, tarato in base ad idrogrammi di piena verificatisi negli anni 1992 e 1993 in alcune sezioni del corso d'acqua.

Sono state analizzate più sezioni del corso d'acqua, per le quali si è dedotto quanto segue:

- Greve a Greti - Calcinaia

$S = 54 \text{ Km}^2$; $T_c = 3,7 \text{ ore}$; $q = 5 \text{ mc/s} \cdot \text{Km}^2$; $Q_{\max} = 270 \text{ mc/s}$;

- Greve a Ferrone - Gabbiano

$S = 85 \text{ Km}^2$; $T_c = 4,8 \text{ ore}$; $q = 4,2 \text{ mc/s} \cdot \text{Km}^2$; $Q_{\max} = 357 \text{ mc/s}$; portata massima che può attualmente defluire in alveo $Q^* = 200 \text{ mc/s}$;

- Greve a Falciani

$S = 120 \text{ Km}^2$; $T_c = 6,2 \text{ ore}$; $q = 3,5 \text{ mc/s} \cdot \text{Km}^2$; $Q_{\max} = 420 \text{ mc/s}$;

- Greve alla sezione terminale

$S = 284 \text{ Km}^2$; $L = 41 \text{ Km}$; $H = 218 \text{ m}$ rispetto alla sezione terminale; $T_c = 10,8 \text{ ore}$; $q = 2,4 \text{ mc/s} \cdot \text{Km}^2$; $Q_{\max} = 680 \text{ mc/s}$."

Pesa

“Portate di progetto.

Sulla Pesa è installata una stazione di misura delle portate del Servizio Idrografico in località Sambuca, a quota 185 m s.m., a notevole distanza dalla sezione terminale, ma i dati delle misure non vengono pubblicati; in occasione di alcune piene sono state stimate dal Servizio Idrografico le portate massime in alcune sezioni, utilizzando misure di altezze liquide.

Per la determinazione delle portate di massima piena è stata utilizzata quindi la curva di inviluppo inferiore. I calcoli effettuati per il tratto terminale della Pesa hanno fornito quanto segue:

$S = 339,5 \text{ Km}^2$; $L = 48 \text{ Km}$; $H = 254 \text{ m}$ (rispetto alla sezione terminale); $T_c = 11,4 \text{ ore}$; contributo unitario $q = 2,18 \text{ mc/s} \times \text{Km}^2$; $Q_{\max} = 740 \text{ mc/s}$.”

Elsa

“Portate di progetto.

La documentazione idrologica del bacino è assicurata da una buona rete pluviografica e da una stazione idrometrografica funzionante a Castelfiorentino dal 1951. Attualmente tale stazione, e quella più recente di Poggibonsi, fanno parte della rete tele idrometrica per la previsione delle piene dell'Arno.

Le massime portate al colmo nelle varie sezioni di interesse sono state determinate con la curva inviluppo inferiore.

In questo caso, la serie delle massime portate al colmo annuali a Castelfiorentino è abbastanza lunga e consente un'affidabile elaborazione statistica, dalla quale è risultato che il valore di 830 mc/s, che si deduce dalla curva inviluppo, ha un tempo di ritorno di 200 anni.

Va segnalato peraltro che per la piena del 1949 gli Annali Idrologici riportano per l'Elsa alla confluenza in Arno due differenti valori di portata di colmo (1244 e 626 mc/s), ottenuti rispettivamente da una valutazione idrologica in base alle piogge (che lascia spazio ad alcune perplessità) e ad un calcolo idraulico in base alle tracce di piena. Tale differenza evidenzia chiaramente la laminazione del colmo di piena avvenuta a causa delle estese inondazioni lungo tutto il tronco dell'Elsa a valle di Poggibonsi, per cui è al secondo dei citati valori che qui si è fatto riferimento in quanto più affidabile e realistico.”

3.3.3 Eventi storici e considerazioni sul rischio idraulico

I deflussi superficiali all'interno del reticolo idrografico hanno storicamente manifestato condizioni di criticità dovute a molteplici fattori, causando fenomeni di allagamento sulle diverse aree del territorio che compongono il comprensorio e conseguenti danni al tessuto insediativo (di tipo residenziale, produttivo ed infrastrutturale), oltreché perdite di vite umane.

In linea del tutto generale, si può affermare che: per il sistema dei deflussi di acque alte, si riscontrano problematiche di insufficienza delle sezioni idrauliche per il transito della portata, a causa sia di condizioni geometriche ormai 'datate' ed incapaci di smaltire gli aumenti di portata dovuti alla progressiva impermeabilizzazione dei suoli e riduzione dei tempi di corrivazione (effetti dell'accresciuta antropizzazione del territorio), sia di ostruzioni localizzate dovute a manufatti, opere ed infrastrutture, che ostacolano non solo la corrente di piena, ma anche e soprattutto il materiale solido da questa trasportato; per il sistema dei deflussi di acque basse, si riscontrano problematiche di insufficienza delle sezioni idrauliche per l'invaso dei volumi, soprattutto in relazione all'intermittenza di scolo durante la concomitanza degli eventi di piena con il sistema delle acque alte e medie.

Gli effetti di tali insufficienze della rete idrografica si traducono in esondazioni lungo i corsi d'acqua maggiori arginati e/o incassati ed in allagamenti per tracimazione e ristagno lungo i fossi e canali minori. Tutto quanto sopra, al netto di rotture arginali, cedimenti delle opere di sostegno e contenimento, sifonature ed ogni altro fenomeno di instabilità che vada ad interessare l'alveo e le opere costruite a margine di esso.

Al fine di dare un inquadramento di larga massima delle esondazioni verificatesi all'interno del comprensorio, si riporta un estratto della *Relazione di Piano di Bacino del Fiume Arno – Stralcio Rischio Idraulico* (Autorità di Bacino del Fiume Arno, anno 1999):

“1 - Considerazioni generali sul problema del rischio idraulico nel bacino dell'Arno

La situazione critica di gran lunga più rilevante nel bacino dell'Arno è rappresentata dal rischio idraulico che, con connotazioni diverse, investe gran parte del territorio.

Il sistema idraulico dell'Arno, in termini generali, risulta infatti inadeguato a contenere, senza esondazioni disastrose, le portate di piena di eventi caratterizzati da un tempo di ritorno che sulla base di dati storici, è compreso tra qualche decennio e oltre i 200 anni, ma il rischio si evidenzia in vaste aree del territorio del bacino anche per eventi il cui tempo di ritorno si colloca entro pochi anni.

Dall'anno 1177 Firenze ha subito 56 piene con allagamento dell'area urbana: tra le più rovinose si ricordano quelle degli anni 1333, 1547, 1557, 1589, 1740, 1758, 1844 e 1966.

Nel 1966 alla sezione di Firenze l'asta principale del fiume subì una piena di oltre 4000 mc/sec a fronte di una capacità di transito di poco superiore ai 2500 mc/sec. Si consideri che l'onda di piena aveva già subito laminazioni per esondazioni a monte, avvenute specialmente nel Casentino e nel Valdarno, dove si stima siano usciti dall'alveo complessivamente alcune decine di milioni di mc di acqua.

L'esondazione in Firenze di oltre 70 milioni di mc di acqua laminò la punta di piena nelle zone più a valle, con il risultato di una sua forte attenuazione che tuttavia provocò ugualmente gravi danni anche nella parte inferiore del bacino, sia per i problemi connessi al mancato funzionamento di opere allora non terminate, quali lo scolmatore di Pontedera, sia per i problemi indotti sul sistema idraulico affluente all'asta principale, dovuti al rigurgito generato dall'eccessiva altezza dell'acqua in Arno.

Gli interventi operati dopo il 1966 nel tratto cittadino (abbassamento delle platee tra il Ponte Vecchio e il Ponte Santa Trinità e rialzo delle spallette), che permettono oggi il transito in Firenze di 3100 mc/sec (fino a 3400 mc/sec senza franco), mantengono comunque la città in una situazione a rischio ed espongono per di più le zone a valle ad una portata di piena che, nell'ipotesi di un evento tipo quello del 1966, potrebbe raggiungere, in mancanza degli effetti di laminazione dovuti alle esondazioni in Firenze e nei tratti più a monte, punte di portata, specialmente nelle sezioni tra Fucecchio e Pontedera, ben oltre le capacità di contenimento delle difese arginali.

Ne consegue che, sotto questo profilo, le zone a rischio prioritario di esondazione in presenza di un evento eccezionale sono quelle del Casentino, del Valdarno superiore, di Firenze e del medio - basso Valdarno e che la stessa città di Pisa, pur in presenza dello Scolmatore di Pontedera, presenta aspetti residui di rischio.

La principale causa di questa situazione è evidentemente dovuta alla inadeguatezza delle difese idrauliche ed alla totale assenza di opere di regimazione e di laminazione delle piene.

Peraltro i diffusi, seppure non sufficienti, interventi di sistemazione idraulica che progressivamente hanno interessato il fiume in tempi storici, con l'obiettivo di accelerare la velocità di transito delle piene, hanno finito per essere essi stessi causa di una negativa modificazione dell'idrogramma di piena con un forte innalzamento delle portate di colmo.

Oltre a questo tipo di situazione, che si riferisce pur sempre ad eventi eccezionali, sono diffuse nel bacino, specialmente lungo gli affluenti dell'Arno, situazioni di rischio e di dissesto idraulico che si manifestano ormai con frequenza anche solo in presenza di eventi piovosi il cui tempo di ritorno è solo di qualche anno, se viene superata una soglia critica di pioggia, che è stata localmente stimata intorno ai 150 mm

In generale questo tipo di rischio è caratteristico di aree dove nel passato è stata forte l'azione di bonifica per scopi agricoli e dove all'attività agricola si sono sostituite forti urbanizzazioni, senza che parallelamente si attivassero opere idrauliche capaci di garantire la necessaria sicurezza agli abitati (come è avvenuto dopo il 1966 in diverse zone lungo le sponde dell'Arno e nella parte di pianura lungo molti affluenti).

Nel Casentino, nella Val di Chiana, ma particolarmente nel Valdarno Superiore, nell'area di bassa pianura tra Firenze, Prato e Pistoia, nell'area di Fucecchio e S. Croce, fino alla zona fra Pontedera, Pisa e Livorno i sistemi idraulici locali sono in fortissima crisi per la profonda modificazione del regime di afflusso provocato dalle urbanizzazioni che hanno sostituito l'attività agricola con il duplice effetto di rendere inadeguata la

capacità di deflusso del reticolo e di produrre un diffuso inquinamento dovuto al recapito delle fognature urbane.

A partire dagli anni Cinquanta, infatti, è stata progressivamente alterata la sistemazione del territorio che - iniziata nei secoli precedenti - si era sviluppata specialmente tra il 1700 e il 1800, attraverso interventi di natura idraulica, idraulico - forestale e di bonifica agraria. Essi avevano creato, per ritardare gli eventi di piena, un reticolo idraulico minore molto articolato ed efficace che oggi, ormai, è quasi completamente distrutto e non più riattivabile.

Parallelamente lo sviluppo edilizio nelle zone di pertinenza fluviale, occupando anche le naturali aree di esondazione, ha aggravato ulteriormente il rischio dovuto alle esondazioni fluviali.

Tale urbanizzazione in aree a rischio si è sviluppata soprattutto dopo il 1967, come è documentato dalle riprese aeree del territorio, ed era già abbondantemente realizzata nel 1974: oggi non è ancora esaurita. Inoltre l'abbandono diffuso o la trasformazione delle sistemazioni idraulico - forestali ed idraulico - agrarie delle zone di collina hanno aggravato sensibilmente la sistemazione del territorio a valle.

A quanto sopra detto si deve aggiungere anche che il rischio è aumentato per scarsa e insufficiente manutenzione delle opere idrauliche e delle sponde a causa di vari motivi, fra cui certamente quello riguardante il succedersi nel tempo di diverse competenze idrauliche e la mancanza di finanziamenti adeguati.

A conferma di quanto sopra si ricorda che negli ultimi anni (1990 - 1996) si sono verificate nel bacino e in aree limitrofe le seguenti alluvioni:

- 25 Novembre 1990: evento alluvionale con danni nel medio - basso bacino del Serchio e in parte della zona occidentale del basso Valdarno;
- 10 Dicembre 1990: evento alluvionale che ha danneggiato specialmente la Val di Nievole, il Valdarno inferiore in provincia di Pisa, la piana di Lucca (Guamo, etc.) e la Versilia;
- 11 Ottobre 1991 e 15 - 16 Novembre 1991: evento che ha colpito l'area intorno a Prato, l'Ombrone, il Bisenzio, l'area pisana, la zona meridionale della piana di Lucca con allagamenti, esondazioni, rottura di argini e gravissimi danni;
- 9 e 13 Giugno 1992: rotture di argini, esondazioni e gravi danni nella piana di Lucca a Nord Ovest della città;
- 11 Luglio 1992: Valle del Serchio e esondazioni particolarmente gravi in Versilia;
- 20 - 21 Ottobre e 30 - 31 Ottobre 1992: alluvione generalizzata su tutto il bacino dell'Arno con esondazioni e danni notevoli specialmente nell'Aretino, nella Val di Sieve, nella piana di Firenze - Pistoia (esondazione del fiume Ombrone), nel Valdarno Inferiore in provincia di Pisa, etc.
- 8 e 9 Ottobre 1993: alluvione che ha interessato l'area livornese (anche fuori bacino: Val di Fine, Rosignano, etc.), il Valdarno e il Casentino con gravissimi danni;
- 22 Settembre, 2 Ottobre e 6 Novembre 1994: alluvioni che hanno interessato marginalmente il bacino dell'Arno, ma direttamente la piana di Lucca e/o la parte costiera del bacino del Serchio e la parte a mare dei bacini della Versilia e della provincia di Massa.
- 19 giugno 1996: gravissima alluvione, che ha interessato prevalentemente il bacino regionale del F. Versilia (Stazzema, Seravezza, etc.) e marginalmente quello del Serchio (Fornovolasco, etc.) con piogge eccezionali concentrate in poche ore, che hanno raggiunto il valore complessivo di 474 mm. al pluviometro di Pomeziana (dei quali, in un'ora, 152 mm).
- 29 settembre 1998: alluvione che ha interessato il bacino del fiume di Camaiore e, nel bacino del Serchio, l'alta Val Freddana (Lucca), oltre alla zona di Montemurlo (Prato) nel bacino dell'Arno."

3.3.4 Corpi idrici particolari

L'insieme dei corsi d'acqua che ricade all'interno del comprensorio "Medio Valdarno" viene 'individuato' ed 'affidato' in gestione al Consorzio di Bonifica in base alle disposizioni legislative di cui alla L.R. 79/2012 e s.m.i. (vedi successivo cap. 3.4 per l'individuazione del reticolo di gestione).

Sulla scorta di tale attribuzione normativa ne deriva che alcuni corpi idrici presenti sul territorio del comprensorio, anche se connessi idraulicamente al reticolo di gestione, non risultano di competenza delle attività consortili, ma fanno capo ad altri soggetti pubblici/privati.

Di seguito, vengono descritti alcuni dei corpi idrici aventi, nell'ambito del comprensorio, una rilevanza maggiore tra tutti quelli che, per comodità, vengono definiti "casi particolari": il canale Macinante, il canale Goricina e l'invaso di Bilancino.

3.3.4.1 Canale Macinante

Il canale Macinante ricade interamente all'interno del Comprensorio 3 "Medio Valdarno".

Tale canale, pur essendo per larga parte del suo tracciato affiancato da canali in gestione al Consorzio di Bonifica, è sempre rimasto avulso dal sistema di canalizzazioni consortili, in quanto non assolve a funzioni di drenaggio per la piana, ma solo di supporto al sistema fognario della città di Firenze. Per tale motivo, le attività di gestione e manutenzione del canale sono state, storicamente, sempre eseguite dal Comune di Firenze, pur interessando anche territori dei Comuni di Campi Bisenzio e di Signa.

Il Canale Macinante si immette in sinistra idraulica del Fiume Bisenzio circa 100,00 m a monte del Ponte di accesso all'abitato di San Mauro; lungo complessivamente circa 11 km, il Macinante ha origine dalla Pescaia dell'Arno detta di Santa Rosa, o di Ognissanti, ed è stato costruito nel XVI secolo su volere di Cosimo I de' Medici come derivatore di acqua per il funzionamento di tre mulini, uno dei quali, il mulino di San Mauro, è posto proprio in corrispondenza dell'immissione nel fiume Bisenzio.

Col passare degli anni il canale ha perso l'originaria funzione, diventando il recapito dei principali collettori fognari della città di Firenze in destra d'Arno: il collettore "Chiesi" nel 1864, il collettore dei "Macelli" nel 1869 ed il collettore denominato "Poggi" nel 1871.

Lo stesso canale, con le opere annesse quali i mulini, fu acquistato dal Comune di Firenze ai primi del 1900 dal Demanio dello Stato, diventando bene patrimoniale del Comune di Firenze stesso.

Con R.D. 3 del 12/1922 concernente l'elenco suppletivo delle acque pubbliche della Provincia di Firenze, il canale veniva inserito tra le acque pubbliche al n. 136/quater.

Successivamente, intorno agli anni '60, il canale veniva affrancato, a causa dei continui straripamenti in concomitanza con livelli di piena del Fiume Bisenzio che ne inibivano lo scarico, di una parte delle immissioni fognarie che venivano scaricate direttamente in Arno in corrispondenza dell'Indiano, nel punto terminale del parco delle Cascine. Nonostante tale operazione e la recente messa in funzione del collettore fognario emissario in destra del Fiume Arno, che ha affrancato il canale Macinante dal collettamento delle acque reflue di magra, il canale continua ad assolvere un'importante funzione di trasporto e/o invaso degli scolmi fognari in concomitanza con eventi meteorici estremi con portate di punta stimate 50,00÷70 mc/s (come riportato nella relazione del progetto del "Collettore emissario in destra d'Arno", redatto dal Comune di Firenze nel 1988 e la cui realizzazione è stata seguita dal Prof. Ing. A. Chiarugi per conto della stessa Amministrazione).

3.3.4.2 Canale Goricina

Il canale Goricina ricade interamente all'interno del Comprensorio 3 "Medio Valdarno".

Tale canale, pur defluendo nel sistema idraulico delle Acque Basse in gestione al Consorzio di Bonifica, risulta di proprietà del Demanio Ferroviario ed è storicamente in gestione al Comune di Firenze che ne cura la manutenzione, nonostante il tracciato interessi anche i Comuni di Campi Bisenzio e di Signa.

Il canale Goricina, oggi, si immette in sinistra idraulica nel collettore principale delle Acque Basse, circa 500,00 m a monte dell'impianto idrovoro consortile della Viaccia; lungo complessivamente circa 5,7 km, ha origine dal tratto intubato posto in località Le Piagge ed interessa durante il suo percorso i comuni di Firenze, Campi Bisenzio e Signa. Tale canale è delimitato in sinistra idraulica dalla linea ferroviaria Firenze-Pisa.

Nel 1923, in tempo pre-bonifica, quando la Piana di Sesto Fiorentino venne classificata comprensorio di prima categoria e in essa furono chiamati ad operare sei Consorzi Idraulici, il canale defluiva in sinistra idraulica del fiume Bisenzio poco a monte dell'immissione di quest'ultimo nel Fiume Arno.

In seguito al "Progetto generale di massima" per il riassetto idraulico della piana di Sesto Fiorentino, redatto nel 1929 dal Prof. Ing. De Horatiis, il canale nella sua parte terminale veniva passato in bonifica e diventava quello che oggi è il canale emissario principale delle Acque Basse.

3.3.4.3 Invaso Bilancino

L'invaso di Bilancino ricade interamente all'interno del Comprensorio 3 "Medio Valdarno".

Trattasi di un invaso artificiale, creato mediante opera di sbarramento sul corso del Fiume Sieve, in località Bilancino (Comune di Barberino di Mugello), per rispondere a diverse finalità:

- maggiore disponibilità idrica a favore delle utenze di Firenze e del suo comprensorio, con una integrazione minima delle portate estive del Fiume Arno a 8,00 mc/s;
- miglioramento delle caratteristiche del Fiume Arno sotto il profilo della tutela ambientale, grazie al maggior tasso di diluizione, consentendo inoltre una maggior potenzialità di depurazione per gli insediamenti a valle di Firenze;
- riduzione dei rischi di alluvione, con effetto di laminazione e contenimento del serbatoio;
- valorizzazione turistica, ricreativa ed ambientale del serbatoio e delle sue sponde;
- produzione di energia elettrica (stimata in 8 milioni di kW/h) con la centrale elettrica realizzata a valle diga, che sfrutta la differenza di quota tra l'invaso a monte e il Fiume Sieve a valle diga.

Il bacino imbrifero sotteso dalla diga di Bilancino è pari a circa 149,00 kmq e ricade in un territorio appenninico in cui le piogge più intense ed i maggiori afflussi si verificano normalmente nei mesi del tardo autunno – primo inverno. I deflussi annui, ricavati dallo studio di una serie quarantennale di dati di portate giornaliere, variano in un ampio intervallo, che va da 47 a 265 milioni di mc, mentre il valore medio si aggira sui 115 milioni di mc.

Lo sbarramento del Fiume Sieve con la diga di Bilancino crea un serbatoio artificiale della capacità massima di 84 milioni di mc; di questi 2,5 milioni di capacità morta sono riservati agli interrimenti, 4 milioni al riempimento minimo permanente, 62,5 milioni alla regolazione pluriennale e 15 milioni alla laminazione delle piene.

L'invaso alla quota ritenuta normale (252 m slm) ha una superficie dello specchio liquido di circa 5.1 kmq ed una capacità di 69 milioni di mc.

Nella maggior parte degli anni, il serbatoio è in grado di garantire, grazie ad un rilascio controllato in alveo che va ad immettersi direttamente in Arno a monte di Firenze:

- una portata costante minima di 600 l/s (la cosiddetta portata ecologica), ritenuta sufficiente ad assicurare la vitalità del fiume a valle diga;
- una portata variabile, tale da integrare ad almeno 8,00 mc/s i deflussi di magra dell'Arno nel periodo estivo; in tal modo, a Firenze l'esistente impianto di potabilizzazione dell'Anconella, con un prelievo di circa 4 mc/s, potrà sempre disporre dei volumi necessari al fabbisogno idropotabile della città e delle aree limitrofe. La portata non prelevata dall'impianto contribuirà in maniera significativa alla diluizione ed all'abbattimento dei tassi di inquinamento del fiume nel tratto cittadino ed a valle della città;
- l'attingimento di circa 1,00 mc/s per le utenze della valle del Fiume Sieve;
- le perdite, valutate in circa il 10% delle portate per infiltrazioni e per alimentazione delle falde durante il trasferimento in alveo.

Durante il periodo autunnale – primaverile il serbatoio, di norma parzialmente svasato, è in grado di trattenere integralmente le piene; se poi queste piene dovessero perdurare o sopraggiungere con serbatoio pieno, allora le portate scolmate dallo scarico di superficie a soglia libera verranno notevolmente ridotte dalla capacità di 15 milioni di mc riservata alla laminazione.

La gestione dell'opera è affidata alla società *Publiacqua S.p.A.*, ente gestore del servizio idrico integrato.

3.4 Bacini e reticolo di gestione

Il comprensorio viene suddiviso in bacini idrografici individuati ad una scala spaziale ritenuta idonea a rappresentare una porzione territoriale omogenea dal punto di vista delle caratteristiche naturali e quindi idrauliche prevalenti dei corsi d'acqua. I bacini idrografici principali, di seguito schematizzati nel loro insieme e descritti nelle loro linee fisiografiche essenziali, risultano i seguenti:

- Bacino Torrente Ombrone P.se;
- Bacino Fiume Bisenzio;
- Bacino Bonifica;
- Bacino Fiume Sieve;
- Interbacino Firenze;
- Bacino Piana di Settimo e Scandicci;
- Bacino Torrente Vingone;
- Bacino Torrente Greve;
- Bacino Torrente Pesa;
- Bacino Fossi minori di Empoli;
- Bacino Fiume Elsa e Torrente Orme.

La suddivisione adottata, in base a caratteristiche di omogeneità di tipo fisico, rende conto di una omogeneità di azione riguardo alle opere idrauliche che si realizzano sul reticolo ed agli interventi del Consorzio di Bonifica, pertanto risulta funzionale alla lettura delle attività intraprese ai fini della riduzione delle condizioni di rischio.

Per ogni bacino, viene individuato il cosiddetto reticolo di gestione, ovvero *“il sottoinsieme del reticolo idrografico (.....) che necessita di manutenzione, sorveglianza e gestione per garantire il buon regime delle acque, prevenire e mitigare fenomeni alluvionali”*, così come definito all'art. 4, comma 1 lettera 'a' della L.R. 79/2012.

Tale reticolo è stato individuato inizialmente, durante la prima fase di attuazione della legge regionale, con D.C.R. n. 57 del 11.06.2013 ed è stato successivamente aggiornato e nuovamente approvato (ultima versione approvata con D.C.R.T n. 28 del 29/04/2020) in base ad un quadro conoscitivo più dettagliato e geograficamente rispondente.

L'attività del Consorzio di Bonifica si svolge sul sottoinsieme del reticolo idrografico, individuato come reticolo di gestione che presenta lunghezza complessiva di circa 5.500,00 km.

3.4.1 Bacino idrografico Torrente Ombrone

Caratteristiche fisiografiche: Il bacino del T. Ombrone (435,00 km² circa) è delimitato: a nord, dallo spartiacque con il F. Reno, che passa da Poggio Mugliaro, Poggio dei Lagoni, Monte Cornato, Uccelliera; ad est, dalla dorsale che divide dalla Val di Bisenzio; a sud, dal crinale del Montalbano che passa da Colle di Belvedere, S. Baronto, Monte Fiore, Artimino e chiude al F. Arno presso Capraia; ad ovest, dalla dorsale che divide dalla Valdinievole e passa da Prunetta, Margine di Momigno, Serravalle Pistoiese. Il bacino è caratterizzato da crinali ed aree collinari e montane chiuse a corona intorno alla parte pianeggiante, con varco di sgrondo solo attraverso la strettoia della Gonfolina. I versanti montani e collinari toccano la pianura in breve tragitto e quindi si presentano fortemente acclivi. La parte meridionale, rispetto a quella settentrionale del bacino, è attraversata da corsi d'acqua di minore lunghezza, per la stretta vicinanza dei rilievi. L'asta principale ed i suoi tributari maggiori presentano andamento prevalente da nord-ovest a sud-est.

Reticolo di gestione: Il reticolo di gestione compreso all'interno del bacino si estende per una lunghezza complessiva di circa 750,00 km. L'asta principale del bacino è costituita dal Torrente Ombrone P.se, per tutto il suo corso (lunghezza 42,00 km circa) dal Poggio dei Lagoni, in prossimità di San Mommè (quota 920,00 m s.l.m. circa), alla confluenza nel Fiume Arno, presso la Stazione di Carmignano (quota 39,00 m s.l.m. circa).

Gli affluenti principali in sinistra idrografica risultano: Fosso del Castagno, Fosso Brusigliano, Torrente Calice, Torrente Bardena-Bagnolo, Torrente Bardena-Iolo.

Gli affluenti principali in destra idrografica risultano: Fosso della Circea, Fosso Piestro, Torrente Vincio di Brandeglio, Torrente Torbecchia, Rio della Fallita, Torrente Vincio di Montagnana, Fosso Dogaia dei Quadrelli, Torrente Stella, Torrente Furba, Fosso Colecchio, Fosso Montiloni, Torrente Calcinaia, Torrente Elzana.

Centri abitati: Tra i principali centri abitati che ricadono interamente o parzialmente all'interno del bacino, si ritrovano: Agliana, Artimino, Bacchereto, Baggio, Bagnolo, Bottegone, Campiglio, Cantagrillo-Casalguidi, Capraia, Carmignano, Castagno, Castellina, Cignano, Cireglio, Comeana, Ferruccia, Figline di Prato, Fognano, Forottoli, Galciana, Iano, Le Grazie, Lucciano, Lupicciano, Momigno, Montagnana, Montale, Montemurlo, Montorio, Oste, Pistoia, Piteccio, Poggio a Caiano, Poggio alla Malva, Prato, Quarrata, Sammommè, Santomato, Santomoro, Seano, Serravalle P.se, Signa, Spazzavento, Stazione Masotti, Tizzana, Tobbiana, Valdibrana.

3.4.2 Bacino idrografico Fiume Bisenzio

Caratteristiche fisiografiche: Il bacino del F. Bisenzio (274,00 km² circa) è delimitato: a nord, dallo spartiacque appenninico che passa dal valico della Crocetta, Montepiano, Poggio di Petto, Monte della Scoperta e Monte delle Scalette; ad est, dalla dorsale che divide dalla Valdisieve; ad ovest, dallo spartiacque con il T. Ombrone che segue il crinale Uccelliera – Monte Acuto – Monte Iavello – Monte Le Coste – Monte Buriano; a sud, dalla linea che attraversa l'area metropolitana di Prato, Calenzano e Sesto Fiorentino al disotto della quale si sviluppa un reticolo idraulico prettamente artificiale. La valle del Bisenzio parte dalla quota di circa 70,00 m s.l.m., subito a monte della città di Prato, e sale verso nord allargandosi progressivamente fino all'altezza di Cerbaia (dove raggiunge circa 12,00 km di larghezza), da qui si restringe moderatamente fino a chiudersi a Montepiano. Il fondovalle è sostanzialmente simmetrico, stretto e contornato da pendii generalmente ripidi. L'aspetto generale del bacino è quello tipico dei paesaggi giovanili ad evoluzione rapida, con valli a 'V' stretto, specialmente nella parte settentrionale.

Il corso del fiume, tra Prato e Vernio, divide il bacino in due versanti diversi sotto molti aspetti: il versante orientale ha una superficie ridotta, è limitato da uno spartiacque che si sviluppa a quota 700,00÷800,00 m s.l.m. (raggiunge 900,00 m s.l.m. solamente con il Monte Maggiore) ed è articolato in una successione di sottobacini la cui superficie è quasi sempre inferiore a 7,00 km²; il versante occidentale ha una superficie molto più estesa, con morfologia più nettamente montuosa e raggiunge quote superiori a 1200,00 m s.l.m. Oltre all'asta principale, nel bacino si ritrovano gli affluenti principali in sinistra idrografica, T. Marinella, T. Marina, T. Chiosina, T. Rimaggio e T. Zambra, nel tratto laddove conservano ancora le loro caratteristiche di alvei naturali ed incassati, ovvero fino al limite della cinta metropolitana che congiunge le città di Firenze e Prato.

Reticolo di gestione: Il reticolo di gestione compreso all'interno del bacino si estende per una lunghezza complessiva di circa 430,00 km. L'asta principale del bacino è costituita dal Fiume Bisenzio, per il tratto (lunghezza 35,00 km circa) compreso dalle pendici del Monte Buccianna, in prossimità di Cantagallo (quota 1.200,00 m s.l.m. circa), alla confluenza del Torrente Marinella, presso Capalle (quota 42,00 m s.l.m. circa).

Gli affluenti principali in sinistra idrografica risultano: Fosso Fiumicello, Torrente Carigiola, Torrente di Fiumenta, Torrente Torbola, Rio Allese, Fosso dei Fornacci, Fosso di Cambiaticcio, Rio Taglio, Rio della Nosa, Rio Buti.

All'interno del bacino sono compresi anche i seguenti affluenti in sinistra idrografica, non fino al loro punto di confluenza (il tratto terminale ricade all'interno del bacino idrografico Bonifica): Torrente Marinella, Torrente Marina, Torrente Garille, Torrente Rimaggio, Torrente Zambra.

Gli affluenti principali in destra idrografica risultano: Rio Canvella, Rio delle Capanne, Torrente di Gricigliana, Torrente Migliana,

Centri abitati: Tra i principali centri abitati che ricadono interamente o parzialmente all'interno del bacino, si ritrovano: Calenzano, Cantagallo, Carmignanella, Castello, Cavarzano, Croci di Calenzano, Mercatale, Migliana, Prato, San Quirico, Sasseta, Sesto Fiorentino, Vaiano, Vernio.

3.4.3 Area drenata di bonifica

Caratteristiche fisiografiche: Il bacino della bonifica (116,00 km² circa) è racchiuso tra: la sinistra idrografica del T. Iolo, ad ovest; la sinistra idrografica del T. Ombrone, tra la confluenza del T. Iolo e la loc. Castelletti, e la destra idrografica del F. Arno, tra la confluenza del F. Bisenzio e quella del T. Mugnone, a sud; la cinta metropolitana che congiunge le città di Firenze e Prato, a nord. Il bacino ha una caratteristica forma geometrica ad imbuto, con il vertice approssimativamente nella città di Signa, che rende bene conto della funzione idraulica del sistema dei canali che lo attraversano. Il bacino può essere ritenuto suddiviso in due parti dal F. Bisenzio, nel suo tratto terminale a valle della città di Prato fino alla confluenza in Arno: in destra idrografica, la parte della piana propriamente pratese e campigiana, attraversata da un insieme di colatori di acque basse che drenano la periferia sud di Prato e parte di quella di Campi Bisenzio, sui quali scaricano anche gli scolmatori delle fogne e che sversano nel T. Ombrone; in sinistra idrografica, la parte della piana propriamente fiorentina, attraversata da una fitta rete di canali scolanti di tipo artificiale, che raccolgono le acque alte e basse della zona più urbanizzata ed infrastrutturata dell'intero comprensorio verso il F. Bisenzio.

Reticolo di gestione: Il reticolo di gestione compreso all'interno del bacino si estende per una lunghezza complessiva di poco inferiore a 200,00 km. L'asta principale del bacino è costituita dal Fiume Bisenzio, per il tratto (lunghezza 13,00 km circa) compreso da Capalle (quota 42,00 m s.l.m. circa) alla confluenza nel Fiume Arno, presso Signa (quota 40,00 m s.l.m. circa).

Gli affluenti principali in sinistra idrografica risultano: Torrente Marinella, Torrente Marina, Fosso Reale e Collettore principale delle acque basse.

Gli affluenti principali in destra idrografica risultano :Fosso di Piano.

All'interno del bacino sono compresi anche i seguenti affluenti in sinistra idrografica del Torrente Ombrone (che costituisce unicamente il recettore del reticolo pratese, ricadendo all'interno del bacino idrografico omonimo): Fosso Coderino, Fosso della Filimortula, Gora San Ferdinando, Gora Mazzoni, Gora del Palasaccio, Gora Bonzola-Castelnuovo, Fosso Carcerina-Tozzinga, Gora Bandita, Canale Vingone-Lupo e Canale Chiella.

Il reticolo di bonifica è a scolo naturale o assistito, ovvero a intermittenza. Lo scolo delle acque, quando i recettori (T. Ombrone Pistoiese e F. Bisenzio) impediscono lo scolo a gravità, è garantito da 4 impianti idrovori tramite sollevamento meccanico.

Centri abitati: Tra i principali centri abitati che ricadono interamente o parzialmente all'interno del bacino, si ritrovano: Calenzano, Campi Bisenzio, Iolo, Firenze, Prato, San Donnino, San Giorgio a Colonica, San Mauro a Signa, San Piero a Ponti, Sesto Fiorentino, Signa, Tavola.

3.4.4 Bacino idrografico Fiume Sieve

Caratteristiche fisiografiche: Il bacino del F. Sieve (838,00 km² circa) è compreso tra l'Appennino Tosco-Romagnolo a nord, i monti della Calvana ad ovest, il monte Falterona ad est ed il crinale formato dal Monte Giovi – Monte Rotondo – Monte Senario – Monte Morello sul versante meridionale. Il bacino della Sieve coincide, nella parte medio superiore, con il bacino intermontano del Mugello, laddove anticamente era presente un bacino lacustre che si estendeva fino alle cosiddette Balze di Vicchio.

Il bacino idrografico presenta una marcata differenza tra i due versanti della valle: il versante sinistro è caratterizzato da una morfologia dolce e quindi pendenze modeste, ed è attraversato da un alto numero di affluenti che hanno modo di percorrere notevoli lunghezze, tra cui il maggiore tributario del F. Sieve rappresentato dal T. San Godenzo (bacino di circa 89,00 km²); il versante destro ha una minore estensione rispetto all'altro lato della valle e vi scorrono pochi affluenti importanti, solamente nella parte alta del bacino, poiché dopo il T. Fistonla la valle si restringe per la vicinanza dei rilievi .

Reticolo di gestione: Il reticolo di gestione compreso all'interno del bacino si estende per una lunghezza complessiva di circa 1.229,00 km. L'asta principale del bacino è costituita dal Fiume Sieve, per tutto il suo corso (lunghezza 54,00 km circa) dal Poggio Montecuccoli, in prossimità dell'abitato omonimo (quota 630,00 m s.l.m. circa), alla confluenza nel Fiume Arno, presso Pontassieve (quota 80,00 m s.l.m. circa).

Gli affluenti principali in sinistra idrografica risultano: Torrente Lora, Torrente Stura, Torrente Calecchia, Torrente Sorcella, Torrente Tavaiano, Torrente Anguidola, Torrente Levisone, Torrente Bagnone, Torrente Bosso, Torrente Le Cale, Torrente Ensa, Torrente Pesciola, Torrente Muccione, Torrente Arsella, Torrente Botena, Torrente San Godenzo, Torrente Moscia, Torrente Rufina.

Gli affluenti principali in destra idrografica risultano: Torrente Carza, Torrente Faltona, Torrente Fistona, Fosso di Strulla, Fosso di Corolla, Fosso di Rimaggio, Fosso di Bricciana, Fosso degli Uscioli, Torrente Argomenna.

Centri abitati: Tra i principali centri abitati che ricadono interamente o parzialmente all'interno del bacino, si ritrovano: Barberino di Mugello, Bivigliano, Borgo S. Lorenzo, Cavallina, Dicomano, Galliano, Londa, Luco di Mugello, Molezzano, Panicaglia, Pontassieve, Ponzalla, Ronta, Rufina, S. Agata, S. Godenzo, S. Piero a Sieve, Scarperia, Scopeti, Vagliano, Vicchio, Villore.

3.4.5 Interbacino idrografico Firenze

Caratteristiche fisiografiche: L'interbacino Firenze (213,00 km² circa) è delimitato: a sud, dallo spartiacque del T. Ema, che passa da Montecucco, Bagno a Ripoli, Pian dei Giullari e loc. Le Due Strade; ad est, dalla dorsale che divide dal Valdarno superiore e che passa da Montecucco, Poggio Alberaccio e Poggio San Romolo, chiude al F. Arno presso la confluenza con il T. Sieci e prosegue lungo l'asta principale fino a Pontassieve, risalendo poi lungo lo spartiacque con il T. Sieve; a nord, dallo spartiacque con il T. Sieve, che segue il crinale Monte Rotondo – Il Giogo – Pratolino – Poggio Giro; ad ovest, dalla periferia occidentale di Firenze (San Donnino, Novoli, Castello).

Il bacino è caratterizzato dalla presenza dell'area metropolitana di Firenze, con un sistema di drenaggio prevalente di tipo urbano, che si innesta sugli affluenti principali in destra idrografica del F. Arno (T. Mugnone, T. Mensola, T. Sambre e T. Sieci), e comprende anche alcuni affluenti in sinistra idrografica (Borro di Rimaggio, Borro di Bagnolo, Borro di Vallina, Borro della Tana). L'asta fluviale del F. Arno attraversa il bacino nel tratto compreso tra la confluenza del T. Greve e la confluenza del F. Sieve.

Reticolo di gestione: Il reticolo di gestione compreso all'interno del bacino si estende per una lunghezza complessiva di circa 250,00 km. L'asta principale del bacino è costituita dal Fiume Arno, per il tratto (lunghezza 26,00 km circa) compreso dalla confluenza del Fiume Sieve, presso Pontassieve (quota 80,00 m s.l.m. circa), alla confluenza del Torrente Greve, presso Mantignano (quota 31,00 m s.l.m. circa).

Gli affluenti principali in sinistra idrografica risultano: Borro di Bagnolo, Borro di Vallina, Borro della Tana, Borro di Rimaggio.

Gli affluenti principali in destra idrografica risultano: Borro del Pelacane, Torrente Sieci, Borro delle Falle, Torrente Sambre, Torrente Mensola, Torrente Affrico, Torrente Mugnone.

Centri abitati: Tra i principali centri abitati che ricadono interamente o parzialmente all'interno del bacino, si ritrovano: Bagno a Ripoli, Caldine, Fiesole, Firenze, Molino del Piano, Pian di Mugnone, Pian di San Bartolo, Pontassieve, S. Brigida, S. Lorenzo a Greve, Sieci.

3.4.6 Bacino idrografico Piana di Settimo e Scandicci

Caratteristiche fisiografiche: La Piana di Settimo (17,00 km² circa) costituisce quella parte di territorio compresa tra il Fiume Arno a nord e i tratti arginati del T. Greve ad est e del T. Vingone ad ovest. A sud, la piana confina con il centro abitato di Scandicci, che si trova in misura considerevole all'interno di tale sistema di acque basse. Le quote di questa porzione di comprensorio sono inferiori a 50,00 m s.l.m. Il sistema della Piana di Settimo è formato da una serie di fossi, sui quali scaricano anche gli scolmatori delle fogne di Scandicci. I fossi principali, indicando tra parentesi il ricettore, sono: Dogaia (F.so Rigone), Dogaione (F.Arno), Stagno (T.Vingone), Stagnolo (F. Arno), Rigone (F. Arno), Ugnano (F. Arno) e Mantignano (T. Greve).

Reticolo di gestione: Il reticolo di gestione compreso all'interno del bacino si estende per una lunghezza complessiva di circa 35,00 km. L'asta principale del bacino è costituita dal Fiume Arno, per il tratto (lunghezza 6,00 km circa) compreso dalla confluenza del Torrente Greve, presso Mantignano (quota 31,00 m s.l.m. circa), alla confluenza del Torrente Vingone, presso Lastra a Signa (quota 30,00 m s.l.m. circa).

Gli affluenti principali in sinistra idrografica risultano: Fosso Dogaione, Fosso Rigone, Fosso Stagnolo.

Centri abitati: Tra i principali centri abitati che ricadono interamente o parzialmente all'interno del bacino, si ritrovano: Badia a Settimo, Mantignano, Scandicci, Ugnano.

3.4.7 Bacino idrografico Torrente Vingone

Caratteristiche fisiografiche: Il bacino del T. Vingone (54,00 km² circa) è delimitato: a nord, dal F. Arno; a nord-est, dal T. Vingone, fino alla fine del tratto arginato in località Ponte sul Vingone – Scandicci; ad est, dallo spartiacque con il T. Greve, coincidente in larga misura con la strada Volterrana, fino a Chiesanuova; a sud, dallo spartiacque con il T. Pesa, che segue il crinale Montelupo –Malmantile – Chiesanuova. Il bacino è caratterizzato da una parte alta collinare con versanti ripidi, valli scavate e pendenze di fondo sostenute, e da una parte bassa che scorre lungo la piana alluvionale del F. Arno con pendenze ridotte.

Reticolo di gestione: Il reticolo di gestione compreso all'interno del bacino si estende per una lunghezza complessiva di circa 140,00 km. L'asta principale del bacino è costituita dal Fiume Arno, per il tratto (lunghezza 12,00 km circa) compreso dalla confluenza del Torrente Vingone, presso Lastra a Signa (quota 30,00 m s.l.m. circa), alla confluenza del Torrente Pesa, presso Montelupo Fiorentino (quota 20,00 m s.l.m. circa).

Gli affluenti principali in sinistra idrografica risultano: Torrente Vingone, Borro di Rimaggio, Rio di Biancana, Borro di Marchio, Rio della Ragnaia, Rio della Cava, Rio di San Miniato.

Centri abitati: Tra i principali centri abitati che ricadono interamente o parzialmente all'interno del bacino, si ritrovano: Brucianesi, Camaioni, Lastra a Signa, Malmantile, Montelupo, S. Martino alla Palma, Scandicci.

3.4.8 Bacino idrografico Torrente Greve

Caratteristiche fisiografiche: Il bacino del T. Greve (279,00 km²) è caratterizzato dalla presenza di una dorsale parallela allo spartiacque con il T. Pesa che divide il bacino in due parti: corso d'acqua principale e bacino affluente di primo ordine del T. Ema. Il bacino del T. Greve, fino alla confluenza del T. Ema, ha una forma rettangolare, dove il lato nord-est sud-ovest e quello sud è rappresentato dallo spartiacque con la Val di Pesa, il lato est corrisponde invece al crinale che si sviluppa lungo la dorsale M.te San Michele – Cintoia Alta – Strada in Chianti – Impruneta, per poi degradare verso la località Galluzzo, dove si trova la confluenza del T. Ema. A valle della confluenza, il bacino si chiude dopo un breve tratto in corrispondenza dell'inizio delle arginature in località Le Bagnese. Il corso d'acqua principale corre lungo la direttrice da sud-est a nord-ovest; gli ultimi 5,00 km circa risultano arginati (tratti urbani di Scandicci e Firenze). Il bacino del T. Greve risulta alquanto stretto (distanza media di circa 5,00 km tra i due spartiacque) e la valle ha un profilo a 'V', con fondo stretto e versanti ripidi. Il fondovalle ha una larghezza che oscilla tra le poche decine di metri e qualche centinaio di metri (massimo 500,00 m) con dislivelli di 100,00÷200,00 m in circa 3,00 km su entrambe i versanti. Non sono presenti fino alla confluenza del Torrente Ema affluenti importanti.

Il bacino del T. Ema presenta una forma meno allungata, con versanti meno ripidi rispetto alla Greve. I limiti sono rappresentati dallo spartiacque con la Greve ad ovest, mentre ad est dalla dorsale che divide la Greve dal Valdarno superiore e che parte da Cintoia Alta e passa da San Donato in Collina e Montecucco. Lo spartiacque si divide dalla dorsale originaria e segue invece la dorsale collinare con direttrice est-ovest che separa il bacino da Firenze passando da Bagno a Ripoli, Pian dei Giullari e loc. Le Due Strade, e quindi declinare verso la pianura in loc. Galluzzo, dove avviene la confluenza. La diversa morfologia favorisce, diversamente dal bacino della Greve, lo sviluppo di alcuni affluenti rilevanti. In particolare, si rileva in destra idrografica il Borro dell'Antella ed in sinistra idrografica il T. Grassina.

Reticolo di gestione: Il reticolo di gestione compreso all'interno del bacino si estende per una lunghezza complessiva di circa 468,00 km. L'asta principale del bacino è costituita dal T. Greve, per tutto il suo corso (lunghezza 43,00 km circa) dal Poggio Querciabella, in prossimità di Lamole (quota 800,00 m s.l.m. circa), alla confluenza nel Fiume Arno, presso Mantignano (quota 30,00 m s.l.m. circa).

Gli affluenti principali in sinistra idrografica risultano: Borro di Piombino, Borro di Montefioralle, Borro di Colognole, Fosso del Molinuzzo, Borro di S. Angelo, Borro delle Macerate, Fosso di Santa Lucia, Fosso di

Luiano, Fosso di Battaglio, Rio Fossatino, Borro di Greve, Borro di Rimore, Borro di Tramonti, Fosso Fonte Lupo, Borro Lastrone.

Gli affluenti principali in destra idrografica risultano: Borro di Luicella, Borro dell'Antina, Borro di Richiari, Borro delle Convertioie, Borro di Piale, Borro delle Bolle, Borro della Falcina, Borro di Poneta, Torrente Calosina, Fosso della Marsigliana, Fosso delle Sorrette, Fosso della Pescina, Fosso dei Reniccioli, Torrente Ema, Fosso del Sette.

Centri abitati: Tra i principali centri abitati che ricadono interamente o parzialmente all'interno del bacino, si ritrovano: Antella, Bagno a Ripoli, Cantagallo, Capannuccia, Casole, Chiochio, Cintoia, Falciani, Ferrone, Galluzzo, Grassina, Greti, Greve in Chianti, Impruneta, Lamole, L'Ugolino, Mercatale in Val di Pesa, Panzano in Chianti, Passo dei Pecorai, Poggio alla Croce, Ponte a Ema, San Polo a Ema, San Casciano in Val di Pesa, Santa Cristina, Scandicci, Spedaletto, Strada in Chianti, Tavarnuzze.

3.4.9 Bacino idrografico Torrente Pesa

Caratteristiche fisiografiche: Il bacino del T. Pesa (336,00 km² circa) è caratterizzato da una configurazione geometrica riconducibile grossolanamente ad un rettangolo, di cui: il lato nord-est, è costituito prima dai monti del Chianti, a confine col Valdarno superiore, poi dalla lunga dorsale Panzano – Mercatale – San Casciano, e di qui dalle colline a spartiacque molto accidentato tra la Romola, Casellina e Torri e Malmantile; il lato sud-ovest è segnato dalla strada di crinale Castellina – San Donato – Tavarnelle – Montespertoli – Montelupo; il lato sud, testata della valle verso il bacino dell'Arbia, è costituito dal crinale Coltibono – Radda – Castellina; la vallata è poi chiusa a nord-ovest dal crinale Malmantile – Montelupo.

Il bacino può essere suddiviso in modo approssimativo in due parti.

La prima comprende il bacino superiore del T. Pesa a monte della Sambuca, abbastanza stretto (dai 5,00 ai 7,00 km), a carattere montano, delimitato da crinali di alta collina fra 500,00 e 700,00 m s.l.m. e che fa parte del vero e proprio Chianti geografico. Il corso della Pesa ha ivi andamento sinuoso, tagliato fra le varie pendici che in qualche punto scendono a picco sul torrente. L'altimetria del corso è compresa fra 178,00 m s.l.m. alla Sambuca e 350,00 m s.l.m. sotto Radda; la distanza fra il fondo valle ed i crinali varia tra 1,50 e 3,00 km, con dislivelli fra 200,00 e 400,00 m s.l.m. Pendici assai più scoscese si riscontrano nelle frazioni di origine e specialmente lungo i monti del Chianti.

La seconda è costituita dal bacino medio inferiore del T. Pesa, che ha carattere più collinare, con pendenze più dolci e fondi-valle più aperti che comprendono anche qualche tratto di terreno pianeggiante o quasi. Oltre i due crinali che fiancheggiano e delimitano il bacino, un terzo crinale interno si distacca dalla dorsale sud-ovest presso Tavarnelle, con andamento parallelo ai due rilievi principali e uguale altitudine e carattere, giungendo fin quasi in fondo alla vallata e degradando sulla Pesa presso la Ginestra. Si determina, così, fra questo rilievo ed il crinale di Montespertoli una vallata secondaria lunga circa 20,00 km e larga in media 4,00 km, percorsa dal T. Virginio, che è il più importante affluente del T. Pesa.

La vallata principale mantiene una larghezza pari a 6,00÷7,00 km con maggiore sviluppo di vallette sul versante destro.

Reticolo di gestione: Il reticolo di gestione compreso all'interno del bacino si estende per una lunghezza complessiva di circa 518,00 km. L'asta principale del bacino è costituita dal T. Pesa, per tutto il suo corso (lunghezza 54,00 km circa) dal Monte San Michele, in prossimità di Selvole (quota 740,00 m s.l.m. circa), alla confluenza nel Fiume Arno, presso Montelupo (quota 30,00 m s.l.m. circa).

Gli affluenti principali in sinistra idrografica risultano: Fosso delle Massicaie, Borro del Gualdaccio, Borro Cerchiaio, Borro di Ripoli, Borro dell'Argenna, Borro di Macereto, Fosso dei Bossoli, Borro del Fossato, Borro del Pisello, Borro delle Borraie, Torrente Virginio, Rio di Pulica, Torrente Turbone.

Gli affluenti principali in destra idrografica risultano: Fosso Balatro, Fosso del Fagiolare, Fosso di Bracciano, Borro dei Mazzoli, Borro di S. Martino, Borro di Rignana, Fosso delle Villane, Fosso di Rimaggio, Borro del Lavatoio, Borro di Rialto, Torrente Terzona, Borro di Argiano, Torrente Sugana, Torrente Solatio, Borro di Leona, Borro del Lago, Borro di Ritortolo, Borro del Grillaio, Borro di Garibaldi, Borro del Lago, Rio di Rimicchiese.

Centri abitati: Tra i principali centri abitati che ricadono interamente o parzialmente all'interno del bacino, si ritrovano: Baccaiano, Badiaccia Montemurlo, Castellina in Chianti, Cerbaia, Chiesanuova, Ginestra Fiorentina, Lucarelli, Lucignano, Malmantile, Marcialla, Mercatale in Val di Pesa, Montagnana, Montelupo Fiorentino, Monteridolfi, Montespertoli, Panzano in Chianti, Piazza, Radda in Chianti, Romola, Sambuca, San Casciano in Val di Pesa, San Donato in Poggio, San Quirico in Collina, Spedaletto, Tavarnelle Val di Pesa, Turbone, Volpaia.

3.4.10 Bacino idrografico fossi minori di Empoli

Caratteristiche fisiografiche: La Piana di Empoli (56,00 km² circa) costituisce quella parte di territorio compresa tra il Fiume Arno a nord ed i tratti arginati del T. Pesa e T. Orme ad est e del F. Elsa ad ovest. Le quote di questa porzione di comprensorio sono inferiori a 30,00 m s.l.m. Il sistema della Piana di Empoli è formato da una serie di fossi e rii, sui quali scaricano anche gli scolmatori delle fogne di Empoli. I fossi principali sono: Fibbiana, Arnovecchio, della Tinaia, Maestro di Cortenuova, del Romito, Sant'Anna, di Vitana e Pagnana.

Reticolo di gestione: Il reticolo di gestione compreso all'interno del bacino si estende per una lunghezza complessiva di circa 143,00 km. L'asta principale del bacino è costituita dal Fiume Arno, per il tratto (lunghezza 13,00 km circa) compreso dalla confluenza del Torrente Pesa, presso Montelupo (quota 30,00 m s.l.m. circa), alla confluenza del Fiume Elsa, presso Marcignana (quota 23,00 m s.l.m. circa).

Gli affluenti principali in sinistra idrografica risultano: Fosso di Fibbiana, Rio della Tinaia, Rio di Arnovecchio, Fosso Maestro di Cortenuova, Fosso del Romito, Torrente Orme, Rio di Sant'Anna, Rio di Vitana, Rio di Pagnana.

All'interno del bacino sono compresi anche i seguenti affluenti in destra idrografica del Fiume Elsa (che costituisce unicamente il recettore di una parte del reticolo empoiese, ricadendo all'interno del bacino idrografico omonimo): Rio Tombaluna, Rio di Cammimmi, Rio del Grassellino, Rio del Casino.

Centri abitati: Tra i principali centri abitati che ricadono interamente o parzialmente all'interno del bacino, si ritrovano: Empoli, Fibbiana, Marcignana, Maremmana, Montelupo Fiorentino, Monterappoli, Ponte a Elsa, Pozzale, Sammontana, Torre, Villanuova.

3.4.11 Bacino idrografico Fiume Elsa e Torrente Orme

Caratteristiche fisiografiche: Il bacino del F. Elsa (897,00 km² circa) è compreso tra il F. Arno e due lunghi crinali che distaccandosi dalla parte più elevata della Montagnola Senese con direzione da sud-est a nord-ovest il primo e da sud-ovest a nord-est il secondo, con andamento piuttosto regolare lo dividono a est dal bacino del T. Pesa, a sud dal bacino del T. Arbia ed a sud-ovest dai bacini del T. Era e del Valdarno Inferiore. La configurazione geometrica del bacino può riportarsi molto grossolanamente ad un tronco-cono, con altitudine media ponderata di 236,00 m s.l.m.

L'asta fluviale ha una lunghezza complessiva di circa 72,00 km.

Il bacino del T. Orme (21,00 km² circa), parimenti ai bacini minori affluenti dell'Arno (T. Vingone), è caratterizzato da una parte alta collinare con versanti ripidi, valli scavate e pendenze di fondo sostenute, e da una parte bassa che scorre lungo la piana alluvionale del F. Arno con pendenze ridotte.

Reticolo di gestione: Il reticolo di gestione compreso all'interno del bacino si estende per una lunghezza complessiva di circa 1.420,00 km. L'asta principale del bacino è costituita dal F. Elsa, per tutto il suo corso (lunghezza 81,00 km circa) da Poggio Pescina, in prossimità di Pieve di Molli (quota 560,00 m s.l.m. circa), alla confluenza nel Fiume Arno, presso Isola (quota 11,00 m s.l.m. circa).

Gli affluenti principali in sinistra idrografica risultano: Torrente Senna, Botro ai Colli, Botro degli Strulli, Fosso Valle Salda, Fosso della Doccina, Botro di Vallebona, Botro di Monte Cuccheri, Torrente Foci, Botro del Bacchereto, Botro di Forciano, Botro delle Rote, Torrente dei Casciani, Rio Renaccio, Rio di Valle Buia, Rio Pietroso, Rio di Broccolino, Fosso della Maremmana, Rio Botrina, Rio Riosoli.

Gli affluenti principali in destra idrografica risultano: Borro di Mezzo, Fosso delle Macerine, Borro del Reggello, Fosso delle Fornaci, Fosso di Tegolaio, Fosso del Molinaccio, Fosso di Macchia Tonda, Torrente di Scarna, Botro di Lisoia, Torrente Staggia, Botro dell'Abese, Fosso Zambria, Fosso delle Avane, Borro

dell'Avanella, Borro dell'Inferno, Torrente Agliena, Borro del Vicariato, Borro di Casanuova, Borro della Corniola, Torrente Pesciola, Rio del Vallone, Rio Lama, Botro delle Fate, Borro di Spranganelli.

All'interno del bacino è compresa anche l'asta del Torrente Orme per il tratto (lunghezza 10,00 km circa) a monte di Pozzale.

Gli affluenti principali in destra idrografica risultano: Borro della Pieve, Borro di Peretola, Rio della Leccia, Rio di Carnesecchi, Rio di Camerata.

Gli affluenti principali in sinistra idrografica risultano: Borro di Golfaia, Rio del Vallone, Torrente Ormicello.

Centri abitati: Tra i principali centri abitati che ricadono interamente o parzialmente all'interno del bacino, si ritrovano: Badesse, Barberino Val d'Elsa, Bellavista, Campiglia, Casole d'Elsa, Castelfiorentino, Castellina in Chianti, Castellina Scalo, Castelnuovo d'Elsa, Castel San Gimignano, Cavallano, Certaldo, Colle Val d'Elsa, Fiano, Fonterutoli, Gambassi Terme, Isola, Marcialla, Martignana, Mensano, Montarioso, Monteriggioni, Montespertoli, Ortimino, Poggibonsi, Ponte a Elsa, Quartaia, Quercegrossa, San Donato in Poggio, San Gimignano, San Martino, San Quirico, Simignano, Staggia, Strove, Tavarnelle Val di Pesa, Ulgiano, Uopini, Vico d'Elsa.

3.5 Le opere presenti

All'interno del reticolo di gestione individuato dalla D.C.R.T n. 28/2020, ricadente nel comprensorio 3 "Medio Valdarno", insiste un insieme di opere idrauliche e di bonifica che sono state realizzate nel tempo con diverse molteplici finalità.

Così come riporta il Prof. Ing. E. Paris nella relazione di cui al *Censimento delle opere idrauliche e di bonifica nel territorio toscano. Parte terza: aspetti giuridico-amministrativi* (Regione Toscana, anno 2006):

"Per opera idraulica, deve intendersi qualunque manufatto o attività avente finalità di sicurezza per le persone e di difesa del territorio".

Così come definito all'art. 3 della L.R. 79/2012 e smi:

"Nell'ambito dell'attività di cui all'art. 2, costituiscono opere di bonifica:

- a) la canalizzazione della rete scolante e le opere di stabilizzazione, difesa e regimazione dei corsi d'acqua;*
- b) gli impianti di sollevamento e di derivazione delle acque;*
- c) le opere di captazione, provvista, adduzione e distribuzione delle acque utilizzate a prevalenti fini agricoli, ivi compresi i canali demaniali di irrigazione, e quelle intese a tutelarne la qualità;*
- d) le opere per la sistemazione ed il consolidamento delle pendici e dei versanti dissestati da fenomeni idrogeologici finalizzate alla corretta regimazione del reticolo idrografico;*
- e) g) le opere per la sistemazione idraulico-agraria e per la moderazione delle piene;*
- f) h) le opere connesse all'attività di manutenzione, ripristino e protezione dalle calamità naturali;*
- g) le infrastrutture di supporto per la realizzazione e la gestione di tutte le opere predette."*

L'individuazione delle opere idrauliche e di bonifica deriva da un censimento, ovvero una ricognizione dell'esistente che è stata condotta da parte degli enti gestori su tutto il territorio regionale ed è stata approvata con D.G.R. n. 108 del 16.02.2015. La banca dati informatizzata e geo-referenziata riporta per ogni opera una scheda, che contiene al suo interno le informazioni utili ad identificarla sotto tutti i suoi aspetti, quali: l'inquadramento territoriale-amministrativo, l'inquadramento idrografico e geografico, lo stato di manutenzione, i dati tecnici, lo schema planimetrico dell'alveo e una sezione rappresentativa, con le relative fotografie.

Le opere censite sono state raggruppate in tre categorie, in base alle loro dimensioni geometriche: *elementi puntuali, elementi lineari, elementi areali.*

- Tra gli *elementi puntuali* rientrano i manufatti le cui dimensioni plano-altimetriche sono dello stesso ordine di grandezza della larghezza media dell'alveo: briglia, soglia, soglia ponte, traversa, briglia di trattenuta o selettiva, rampa, pennello, sfioratore, scarico, opera di presa, impianto idrovoro, casello idraulico, cateratta.

- Tra gli *elementi lineari* rientrano i manufatti per i quali una dimensione planimetrica risulta molto più grande della larghezza media dell'alveo: canale artificiale, sifone-tombinatura, argine, difesa di sponda, cunettone.
- Tra gli *elementi areali* rientrano i manufatti per i quali le dimensioni planimetriche risultano entrambe prevalenti rispetto alla larghezza media dell'alveo: cassa di espansione, invaso naturale/artificiale.

Poiché il dato è in continua evoluzione per avere una versione aggiornata si rimanda al sito internet della regione toscana al seguente indirizzo:

http://geoportale.lamma.rete.toscana.it/censimento_opere_v1/index.html

3.6 Tipizzazione del reticolo in gestione

Il Consorzio di Bonifica 3 "Medio Valdarno" ha provveduto a tipizzare il reticolo di gestione secondo le definizioni dell'art.54 comma 1 del D.Lgs n. 152/2006 che recita:

lettera m): corpo idrico artificiale: un corpo idrico superficiale creato da un'attività umana

lettera n): corpo idrico fortemente modificato: un corpo idrico superficiale la cui natura, a seguito di alterazioni fisiche dovute a un'attività umana, è sostanzialmente modificata;

Al fine di procedere ad una tipizzazione per tratti estesi dei corpi idrici del reticolo idrografico sono stati utilizzati tutti gli strumenti a propria disposizione, tra cui principalmente il censimento delle opere idrauliche di cui al D.G.R.T. n. 108/2015, l'esperienza del personale consortile e la conoscenza storica del territorio di competenza.

Di seguito si elencano le caratteristiche che abbiamo ritenuto il corpo idrico debba soddisfare per essere classificato come "artificiale" o "fortemente modificato":

Corpi idrici artificiali tutti i corpi idrici:

- definiti "canali" dal censimento opere (D.G.R.T. n. 108/2015);
- che nel corso degli anni sono stati identificati come canali in base alla conoscenza storica del territorio;
- nel cui campo "nome" del reticolo idrografico vi è la parola "scolmato";
- nel cui campo "funzione" del reticolo idrografico vi è la dicitura "Bonifica idraulica".

Corpi idrici fortemente modificati, sono tutti i corpi idrici, non già definiti "corpi idrici artificiali":

- sul cui tracciato ricadono in maniera significativa "opere lineari" o "opere puntuali" di cui alla DGRT n. 108/2015;
- caratterizzati da rilevati arginali.

Nella definitiva attribuzione della tipizzazione del corpo idrico è stata considerata anche la continuità dello stesso, al fine di non frammentare eccessivamente il corso d'acqua.

Il risultato dell'elaborazione è rappresentato in APPENDICE 1 – 1.13 Carta della tipizzazione del reticolo in gestione.

3.7 Il rischio idraulico

All'interno del comprensorio 3 "Medio Valdarno" sussistono, come già argomentato in precedenza, determinate condizioni di rischio idraulico che scaturiscono dalla possibilità di danno a persone, beni o infrastrutture in conseguenza al trasporto di acqua e solidi movimentati nei corpi idrici superficiali.

Il rischio da esondazione trae origine dalla eventualità che una determinata area sia invasa dalle acque fuoriuscite da reti di drenaggio naturali e/o artificiali per insufficiente capacità di smaltimento delle portate in transito nella stessa rete, oppure per collasso di opere di contenimento (arginature). In parte connesso al rischio da esondazione è il fenomeno del ristagno, che si verifica in quelle zone che, per caratteristiche geomorfologiche, non dispongono di efficienti capacità di drenaggio superficiale e/o profondo, pertanto risultano suscettibili al trattenimento di acque sulla superficie del terreno siano esse di esondazione, meteoriche o di falda.

Il rischio da dinamica d'alveo trae origine dai fenomeni di erosione e/o deposito e, quindi, dall'evoluzione plano-altimetrica dell'alveo che si manifesta per effetto dell'interazione tra la corrente liquida e il materiale

mobile costituente l'alveo, al fondo o in sospensione. Connesso al rischio da dinamica d'alveo è il fenomeno del trasporto di sedimento flottante, quali ramaglie, alberi ed altri oggetti galleggianti resisi disponibili sulle sponde o nelle aree allagate, che può essere causa di notevoli danni alle infrastrutture oltre che produrre conseguenze sulle condizioni di rischio da esondazione.

Al fine di caratterizzare le condizioni di rischio idraulico sul territorio del comprensorio, può essere utile fare riferimento all'individuazione e perimetrazione delle aree a pericolosità, che risultano dal *Piano di Bacino del Fiume Arno – Stralcio Assetto Idrogeologico*.

La pericolosità di un'area costituisce, infatti, uno dei fattori determinanti il rischio, secondo la ben nota equazione:

$$R = D_t * H_t$$

dove D_t rappresenta il valore atteso del danno, a sua volta prodotto del valore del bene e della sua vulnerabilità, e H_t rappresenta la pericolosità, cioè la probabilità di accadimento di un evento calamitoso nel periodo di riferimento temporale.

Così come riporta l'art. 5 delle Norme di Attuazione del P.A.I. (Autorità di Bacino del Fiume Arno, anno 2004):

"a) Perimetrazione delle aree con pericolosità idraulica - Livello di sintesi in scala 1:25.000.

Nella cartografia la pericolosità è così graduata:

- *pericolosità idraulica molto elevata (P.I.4), così come definita nel Piano Straordinario approvato con delibera del Comitato Istituzionale n. 137/1999;*
- *pericolosità idraulica elevata (P.I.3), corrispondente alla classe B.I. così come definita nel Piano Straordinario di cui sopra;*
- *pericolosità idraulica media (P.I.2) relativa alle aree inondate durante l'evento del 1966 come da "Carta guida delle aree inondate" di cui al Piano di bacino, stralcio relativo alla riduzione del "Rischio Idraulico";*
- *pericolosità idraulica moderata (P.I.1): rappresentata dall'inviluppo delle alluvioni storiche sulla base di criteri geologici e morfologici.*

b) Perimetrazione delle aree a pericolosità idraulica - Livello di dettaglio in scala 1:10.000.

Nella cartografia la pericolosità è così graduata:

- *pericolosità idraulica molto elevata (P.I.4) comprendente aree inondabili da eventi con tempo di ritorno $TR \leq 30$ anni e con battente $h \geq 30$ cm;*
- *pericolosità idraulica elevata (P.I.3) comprendente aree inondabili da eventi con tempo di ritorno $TR \leq 30$ anni con battente $h < 30$ cm e aree inondabili da un evento con tempo di ritorno $30 < TR \leq 100$ anni e con battente $h \geq 30$ cm;*
- *pericolosità idraulica media (P.I.2) comprendente aree inondabili da eventi con tempo di ritorno $30 < TR \leq 100$ anni e con battente $h < 30$ cm e aree inondabili da eventi con tempo di ritorno $100 < TR \leq 200$ anni;*
- *pericolosità idraulica moderata (P.I.1) comprendente aree inondabili da eventi con tempo di ritorno $200 < TR \leq 500$ anni."*

La distribuzione delle aree perimetrate a pericolosità idraulica, secondo gli studi del Piano di Bacino, all'interno del comprensorio evidenzia una marcata differenziazione tra i diversi bacini idrografici, rendendo conto di peculiarità morfologiche ed idrologico-idrauliche.

La perimetrazione risulta marcatamente più estesa nelle zone di pianura del comprensorio, viceversa alle quote più elevate tipiche dei territori collinari e montani, le aree perimetrate si concentrano in strette fasce lungo le aste fluviali principali dei bacini.

La parte del comprensorio 3 "Medio Valdarno" soggetta a maggior rischio idraulico è, quindi, quella individuabile nella piana pistoiese-pratese-fiorentina, laddove storicamente l'ampia disponibilità di suoli ha consentito lo sviluppo urbanistico ed edilizio, favorendo un fitto tessuto di attività antropiche di tipo residenziale, produttivo ed infrastrutturale: la conurbazione Pistoia-Prato-Firenze ed ovviamente l'area metropolitana avente per fulcro il capoluogo, fino ad Empoli.

I dati desunti dal P.A.I. dell'Autorità di Bacino del Fiume Arno mostrano che il totale delle aree perimetrate all'interno del comprensorio raggiunge il 15% circa dell'intero territorio, con una prevalenza delle aree definite a pericolosità moderata (41% circa).

Analizzando i dati dei diversi bacini idrografici che compongono il comprensorio, si rilevano le maggiori percentuali di perimetrazione sul totale della superficie di bacino per i seguenti: la Piana di Settimo e Scandicci (100% circa), la Bonifica (98% circa), i Fossi minori di Empoli (74% circa).

4 DESCRIZIONE SOCIO-ECONOMICA DEL COMPRESORIO

4.1 La struttura produttiva, il sistema insediativo e la pianificazione urbanistica

Ex-Comprensorio 17 "Valdisieve"

Circa la struttura produttiva, e più specificatamente la tipologia di produzione, possiamo dire che l'ex-Comprensorio 17 "Valdisieve" si mostra, come per altri aspetti precedentemente analizzati, diviso in due aree. Quella medio-bassa risente dell'isolamento economico derivante in buona misura dalla collocazione defilata rispetto alle vie di comunicazione e alle aree di sviluppo industriale. Ad un fondovalle più urbanizzato quindi, che sfuma in un paesaggio di media collina intensamente coltivato, fa da contrappeso tutta l'area montana caratterizzata da un massiccio esodo rurale che ha compromesso la già difficile economia agricola. L'abbandono verificatosi a metà '900 di questi territori ha messo in crisi anche la gestione, oggi auspicabile, delle risorse ambientali a fini turistici. I comuni della "Valdisieve" presentano al loro interno inoltre problemi diversi a seconda della loro posizione geografica e dei caratteri morfologici e altitudinali. La parte alta della valle è aperta verso il distretto industriale del Mugello che ha provocato, con le sue presenze infrastrutturali, uno spostamento del baricentro verso di sé. I punti di forza dell'area del Mugello infatti sono rappresentati da una forte e diffusa identità territoriale, da una presenza marcata di risorse ambientali e paesaggistiche, da una coesione sociale e infine dalla presenza di politiche di integrazione di servizi pubblici e turistici. Punti di debolezza sono invece rappresentati da una certa disomogeneità del territorio riscontrabile fra i due versanti appenninici ed il fondovalle, da una carenza infrastrutturale e dallo spopolamento delle aree montane. Per la parte bassa del bacino infine, c'è da registrare come il capoluogo Pontassieve stia diventando sempre più una componente della cintura urbana fiorentina.

Ex-Comprensorio 16 "Area fiorentina"

Per quanto concerne l'"Area fiorentina" (n. 16) c'è da segnalare come l'attività terziaria è quella di gran lunga prevalente ma è ben presente anche quella industriale. La ricchezza dell'area infatti deriva dall'apparato industriale e manifatturiero e dalla relativa commercializzazione dei prodotti grazie alla favorevole posizione geografica del l'ex-Comprensorio, posto com'è sulle grandi vie del traffico commerciale interno e proiettato verso i mercati esteri. L'attività agricola è invece poco significativa ma il dato sottostima l'importanza che tale attività esercita nei confronti dell'intero territorio e anche nei confronti di altri settori attraverso il turismo. La struttura produttiva industriale è articolata su sistemi locali di piccola impresa e distretti industriali a forte specializzazione e con piccole e medie imprese estremamente dinamiche sul fronte dell'innovazione. L'"Area fiorentina" si caratterizza anche per la rilevanza del suo artigianato artistico.

Ex-Comprensorio 7 "Val di Bisenzio"

Diverso il discorso per quanto concerne la "Val di Bisenzio" (ex-Comprensorio n. 7) dove l'evoluzione della struttura produttiva nel decennio 1981-'91 è stata contrassegnata da un tasso di sviluppo negativo, forse come conseguenza dei forti legami intrattenuti da questo distretto industriale con quello di Prato.

È soprattutto il settore industriale infatti a palesare i coefficienti negativi più ingenti, mentre per il terziario la perdita è stata più contenuta. Solo l'agricoltura ha mostrato un segno positivo grazie ai prodotti di qualità e a filiera corta.

Ex-Comprensorio 22 "Colline del Chianti"

La struttura produttiva dell'ex-Comprensorio n. 22 ("Colline del Chianti") risulta economicamente solida e diversificata, indicando quindi con questo dato un'economia stabile. Per la sua diffusione sul territorio ed il suo orientamento settoriale può presentare però in alcune zone problemi di impatto ambientale. Il "Chianti" ha mantenuto una struttura industriale sviluppata all'interno del territorio in equilibrio con i fattori ambientali e antropici e così il processo di deindustrializzazione degli anni '80 si è fatto sentire meno su questo territorio e lo sviluppo delle risorse economiche, ambientali e umane pare seguire un approccio integrato. I punti di forza di questa area sono l'integrazione delle risorse economiche e ambientali con una valorizzazione del territorio e della risorsa umana che superi l'incompatibilità tra concetti di difesa

ambientale e sviluppo economico. I punti di criticità invece sono il rapporto con il centro del sistema metropolitano fiorentino e l'eccessivo congestionamento delle zone limitrofe a Firenze che rischia di far perdere al "Chianti" equilibri, identità e autonomia.

Ex-Comprensorio 21 "Valdelsa"

L'ex-Comprensorio n. 21 ("Valdelsa") mostra una struttura produttiva solida e diversificata in due settori ben distinti: quello dell'abbigliamento e quello del calzaturiero e legno/mobile. Tutti però sono stati assai ridimensionati nel corso dell'ultimo decennio dalla crisi mondiale. La struttura produttiva industriale e artigianale è fortemente caratterizzata dalla piccola impresa specializzata tanto che gli indici di sviluppo dell'ex-Comprensorio evidenziano un'area specializzata nell'industria (la zona dell'Empolese) e nei settori più dinamici del commercio e dei servizi (la "Valdelsa" vera e propria). I punti di forza di quest'area sono il dinamismo del settore dei servizi e del commercio ed il valore paesaggistico delle colline; mentre i punti critici sono l'espansione delle aree industriali di pianura, la scarsa qualità del margine urbano e la commistione fra utilizzi produttivi e residenziali di ampie aree periferiche.

Ex-Comprensorio 15 "Ombrone Pistoiese"

Descriviamo anche la realtà socio-economica della piana pistoiese. Il Torrente Calice ed il Torrente Agna (in sinistra dell'Ombrone e quindi a nord del comprensorio) rappresentano la linea di divisione fra due realtà socio economiche diverse: in sinistra idraulica, e quindi nei territori posti ad Est, si è sviluppata l'industria tessile ed i terreni agricoli vengono coltivati, essenzialmente, a cereali e non rappresentano il reddito principale degli imprenditori. Le Cascine di Tavola, la Rugea e pochi altri hanno il proprio reddito derivante dalla agricoltura; in queste aree sono state realizzate casse di espansione e ristrutturazioni dei canali senza eccessive problematiche; in destra idraulica e quindi nei territori posti ad Ovest si sono sviluppate colture specializzate impegnando gran parte dei terreni agricoli. Si valutano circa 4.500 ettari di terreno impegnato. Per quanto riguarda la parte montana del bacino del T. Ombrone, si è avuta negli ultimi 20-30 anni una sensibile riduzione della popolazione agricola.

A partire dagli anni '50 l'evoluzione demografica registrata nella zona nella piana fra Prato e Pistoia, ha avuto riflessi significativi sull'agricoltura e sull'assetto del territorio. Il comprensorio, un tempo completamente irrigato nella parte di pianura, mediante l'utilizzazione delle Gore che lo attraversavano, versa in uno stato di notevole rischio idraulico. Tali Gore sono spesso responsabili di problemi di natura igienico-ambientale a causa del tipo di acqua che trasportano, proveniente dalle incidenti aree urbanizzate. L'indice di ruralità attuale (rapporto fra popolazione attiva agricola, cioè che svolge un'attività professionale agricola, e popolazione attiva totale) è molto basso e risulta notevolmente ridotto rispetto al passato: a titolo di esempio si può ricordare che nell'Italia centrale nel 1951 era pari al 42% e che già nel 1968 era sceso al 19,1%. Una criticità delle attività agricole è legata all'estrema frammentazione delle proprietà, che rappresenta un grosso ostacolo allo sviluppo del comparto primario. La persistenza delle aziende agricole è dovuta ai livelli di reddito conseguibili e dalla destinazione d'uso dei territori di pianura che sono i più favorevoli all'attività agricola e verso i quali è necessario affinare gli strumenti di assetto territoriale per garantire la migliore utilizzazione di tutte le risorse potenziali di ogni singola area.

I dati del censimento generale dell'agricoltura relativo all'anno 2010 riportano circa 6.900 aziende agricole in Provincia di Pistoia e 950 in quella di Prato. La valle dell'Ombrone è decisamente orientata al vivaismo, mentre le colline del Montalbano e i contrafforti collinari che racchiudono il bacino stesso costituiscono l'area collinare caratterizzata da un intersecarsi di rilievi notevolmente acclivi, in cui boschi e seminativi arborati si alternano in brevi spazi con vigneti e oliveti specializzati in un continuo adattamento delle colture ai diversi microambienti. Questo territorio ha un ordinamento colturale viti-olivicolo prevalente. Nell'ambito del comprensorio la superficie collinare si estende complessivamente per circa 21.700 ha in Provincia di Pistoia. La struttura produttiva del vivaismo è caratterizzata dalla presenza di un alto numero di aziende, delle quali molte di piccole dimensioni. La situazione ambientale del vivaismo è caratterizzata dalla forte pressione su due fattori naturali (acqua e suolo) essenziali per la produzione agricola. Il vivaismo in pieno campo interessa infatti i terreni più fertili e di migliore giacitura del comprensorio. La pratica della vendita di piante in zolla, che comporta una progressiva perdita di terreno fertile che deve essere costantemente reintegrato con riporto di terreno vegetale, è stata progressivamente sostituita dalla coltura

delle piante in contenitore. Questa pratica colturale comporta un impatto sul coefficiente di deflusso, dal momento che i terreni utilizzati per la vasetteria raggiungono un'impermeabilizzazione quasi simile a quella dell'edificato. Per quanto concerne le acque, il notevole fabbisogno per uso irriguo e potabile, in assenza di sufficienti risorse idriche superficiali, costringe a un eccessivo sfruttamento della falda, causandone il progressivo abbassamento.

Il valore dei terreni nel comprensorio vivaistico della piana pistoiese è fra i più elevati d'Italia e paragonabile solo ad alcune aree del ponente ligure o di pregiate zone viticole. Tali valori si riflettono peraltro anche nell'entità delle indennità di esproprio da applicare nel caso di realizzazione di opere pubbliche.

4.2 Il sistema viario e ferroviario

Accennando brevemente al vasto e complesso argomento delle infrastrutture per la mobilità, può essere di una qualche utilità approcciarsi all'argomento cercando di definire i compiti che la Regione Toscana si è data, in tema di pianificazione e infrastrutture di mobilità, per quanto attiene al territorio rispondente a quello amministrato dal Comprensorio di Bonifica 3 "Medio Valdarno". Nel sistema di governance la Regione concorda con gli Enti locali e con lo Stato le infrastrutture da realizzare, le modalità di completamento dei lavori e la ripartizione dei finanziamenti.

Per quanto concerne il sistema infrastrutturale, la Regione pianifica l'evoluzione delle infrastrutture per la mobilità con l'obiettivo di dotare il territorio di una rete infrastrutturale di trasporto capace di soddisfare le esigenze di crescita, efficienza, modernizzazione, competitività, accessibilità, attrazione, sicurezza e sostenibilità. Le priorità strategiche sono le grandi opere stradali e ferroviarie di interesse nazionale e regionale, la piattaforma logistica regionale, le azioni per la mobilità sostenibile e quelle per la comunicazione e l'informazione dei cittadini. La Regione toscana cura inoltre il potenziamento del sistema portuale regionale e l'integrazione del sistema aeroportuale (in particolare gli aeroporti di Pisa e Firenze), per realizzare un polo unico di livello internazionale.

Alcuni interventi prioritari strategici da realizzare o in corso di realizzazione, che interessano il territorio del Comprensorio di Bonifica 3 "Medio Valdarno" sono: potenziamento dell'autostrada A1, potenziamento dell'autostrada A11, gli interventi sulla SS12 e quelli sui valichi appenninici, le opere per realizzare l'Alta velocità del nodo di Firenze, alcuni ponti sul fiume Arno.

La piana fiorentina, cuore del territorio di riferimento al Comprensorio 3 "Medio Valdarno" e un tempo prevalentemente agricola, con seminativi vitati e arborati, punteggiata da pievi, edifici rurali e resti archeologici, ha subito un'intensa trasformazione nel corso degli ultimi 60 anni, quasi da cancellarne i segni originari. Ciò è avvenuto conseguentemente alla costruzione di grandi infrastrutture lineari e di trasporto che hanno comportato l'espansione a macchia d'olio prima, e diffusa poi, dei centri urbani e l'inserimento progressivo di attività produttive e commerciali. Fra gli esempi tipici di tali infrastrutture lineari che interessano il territorio del Comprensorio di Bonifica 3 "Medio Valdarno", si possono citare le Autostrade A1 e A11, la Strada a Scorrimento Veloce che collega Firenze con Siena e Perugia-Arezzo, la Strada a Scorrimento Veloce Firenze-Pisa-Livorno, le linee ferroviarie Milano-Roma, Firenze-Prato-Pistoia e Firenze-Pisa. Altri esempi di tali infrastrutture lineari, anche se a scala più piccola, sono l'asse viario definito "Mezzana -Perfetti Ricasoli" e la bretella Lastra a Signa-Prato. La realizzazione della prima è stata siglata attraverso un Accordo tra Regione, Provincia di Firenze e Comuni interessati, firmato il 22 luglio 1998. L'intento è stato quello di dotare i territori della piana tra Firenze e Prato di una viabilità di scorrimento, da realizzare con un'unica carreggiata a due corsie, preservando gli spazi adiacenti necessari per un futuro ampliamento a due carreggiate da due corsie ciascuna. Parallelamente alla sua realizzazione si sono concentrati su questo territorio numerosi interventi, quali centri commerciali, multisala cinematografica, impianti produttivi, insediamenti residenziali, che hanno attratto un consistente traffico aggiuntivo ormai vicino alla congestione. Per quanto concerne invece la Bretella Lastra a Signa - Prato si tratta di un raccordo autostradale a pedaggio pensato per mettere in collegamento la viabilità E di Prato con lo svincolo di Lastra a Signa della Strada a Scorrimento Veloce Firenze-Pisa-Livorno.

Un'altra infrastruttura importante presente nel territorio del Comprensorio di Bonifica 3 "Medio Valdarno" è il Sistema Tranviario Fiorentino costituito da una rete di linee tramviarie, per il trasporto rapido di massa, che collegherà (a lavori terminati) le principali centralità urbane di Firenze e dei Comuni limitrofi. Di questa rete di tranvie nell'Area di Firenze è stata realizzata la linea 1/3.1 "Scandicci-SMN-Careggi", la Linea 2 "Aeroporto Amerigo Vespucci Firenze-SMN".

Il Comune di Firenze e alcuni comuni limitrofi stanno approfondendo ipotesi di prolungamento delle suddette linee.

Un'ulteriore importante infrastruttura presente nel territorio del Comprensorio di Bonifica 3 "Medio Valdarno" è l'aeroporto di Peretola. Potenziare il trasporto aereo in Toscana è ritenuto infatti dalla Regione come un passaggio importante per la crescita generale del territorio regionale e per raggiungere questo la Regione punta ad un processo di integrazione fra gli scali aeroportuali presenti sul suo territorio e per questo viene ritenuto indispensabile l'integrazione e la specializzazione interna del sistema. Un'altra necessità è l'integrazione dei collegamenti infrastrutturali e del servizio con il sistema delle infrastrutture di trasporto e con i relativi gestori. Il potenziamento del sistema degli aeroporti toscani viene ritenuto necessario anche in funzione dello sviluppo della piattaforma logistica costiera, al fine di promuovere l'integrazione del territorio toscano con le reti trans europee di trasporto.

Scendendo brevemente più nel particolare nell'analisi delle infrastrutture necessarie alla mobilità, e riferendoci alle singole zone che compongono il Comprensorio di Bonifica 3 "Medio Valdarno", si deve notare come il sistema facente riferimento alla provincia di Pistoia si estende su un territorio di 965 kmq di superficie, un terzo del quale ha caratteristiche decisamente montane. Esiste quindi una sorta di dicotomia fra l'area montana e quella pianeggiante della provincia e tale considerazione appare subito evidente qualora si consideri la densità abitativa delle diverse aree dove si passa dai 49,3 ab/kmq del quadrante montano ai 314,9 di quello metropolitano. La rete stradale è quindi particolarmente vasta nella parte pianeggiante e collinare della provincia come conseguenza diretta del sistema insediativo. Non è un caso infatti che nell'area più meridionale la provincia di Pistoia sia attraversata dall'autostrada A11 che collega Pistoia con Firenze e con il litorale tirrenico e che, parallelamente a questa, scorrono strade di grande comunicazione in direzione di Firenze. Inoltre, la provincia di Pistoia gode di una buona dotazione per quanto concerne le infrastrutture ferroviarie essendo collegata a Firenze con una linea elettrificata a doppio binario e con Lucca ed il mare da un lato, e Bologna dall'altro, per mezzo di linee elettriche a binario singolo. Entrando un po' più nel dettaglio si può dire che il territorio della provincia di Pistoia è una zona di passaggio per i traffici fra il capoluogo regionale e la costa ma la gran parte degli spostamenti sono incentrati su Firenze. Date queste premesse, l'intensità di traffico, soprattutto nell'area pianeggiante ed economicamente più sviluppata della provincia, raggiunge livelli ragguardevoli, tanto che, dai dati ISTAT relativi alla quantità ed alla composizione relativa delle vendite di carburanti (tonnellate vendute per Km² di superficie provinciale), emerge come i consumi della provincia di Pistoia siano i più alti fra quelli di tutte le province toscane. A fianco del dato sulla vendita di carburanti, anche la considerazione del numero di veicoli circolanti fa pensare ad un alto livello di congestione del traffico visto che la diffusione di autoveicoli nella provincia risulta piuttosto ampia in considerazione del fatto che il numero di auto per abitante è in linea con la media regionale (fonte ISTAT). La conclusione che si può trarre è che la viabilità stradale ordinaria non è assolutamente adatta a soddisfare le esigenze di spostamento dell'area meridionale della provincia di Pistoia in direzione di Firenze e Prato. Il motivo di tale inadeguatezza sta sicuramente in un alto grado di urbanizzazione della rete ordinaria tale da aver raggiunto un livello di congestione che ne ha aumentato sensibilmente i tempi di percorrenza. Una delle conseguenze è l'intenso utilizzo della rete autostradale anche per brevi spostamenti.

Continuando nell'analisi di dettaglio delle varie zone che compongono il Comprensorio di Bonifica 3 "Medio Valdarno", si deve far riferimento al sistema di vallivo degli affluenti dell'Arno quali Sieve, Bisenzio, Greve, Pesa ed Elsa. Per quanto concerne la "Valdisieve" (e anche il contermine Mugello) la struttura viaria si impenna su due arterie: la Strada statale 67 "Tosco Romagnola", che partendo da Pisa e giungendo a Ravenna, unisce il Tirreno all'Adriatico ed è uno dei collegamenti più importanti fra Toscana ed Emilia Romagna, e la ex-Strada statale 551 "Traversa del Mugello" che, partendo nei pressi di S. Piero a Sieve, si

innesta nella Statale 67 a Dicomano. Se allarghiamo il periodo cronologico della nostra analisi non limitandoci al presente ma cercandone le origini e individuandone gli sviluppi successivi, si può affermare che è fin dall'inizio del periodo lorenese, all'epoca cioè della Reggenza (1737-1765), e ancor più sotto Pietro Leopoldo (1765-1790), che, nel quadro del generale rinnovamento della rete viaria del Granducato di Toscana, anche le strade della "Valdisieve" e del Mugello vennero migliorate al fine di adeguarle alle mutate esigenze di transito. Ciò comportò non tanto (e non solo) l'apertura di nuovi percorsi, quanto la realizzazione di lavori per rendere le strade esistenti carrozzabili e percorribili in ogni stagione. Nell'ultimo decennio del Settecento si mise mano a grossi lavori di adeguamento della strada che per la "Valdisieve" conduceva in Casentino e in Romagna, con l'intento di collegare meglio Firenze con due regioni tra le più appartate del Granducato. Sul finire dell'Ottocento poi Pontassieve divenne anche un nodo ferroviario, oltre che stradale, poiché venne a trovarsi lungo la ferrovia che univa Firenze a Roma e all'inizio del ramo ferroviario che risaliva la vallata conducendo a Borgo San Lorenzo e a Faenza. La presenza della strada e della ferrovia sollecitò la fioritura delle iniziative industriali e non a caso Rufina conseguì nel 1915 l'autonomia comunale, proprio a motivo della considerevole crescita economica, demografica e urbanistica che caratterizzò l'abitato.

La ex Strada statale 325 "Val di Setta e Val di Bisenzio" è una delle più importanti arterie delle due ex-province di Prato e Bologna ed il cui percorso si snoda a cavallo della catena appenninica collegando Signa (con il suo antico ponte) e Prato con Sasso Marconi e Bologna. La presenza storica di un ponte in muratura a Signa è proprio da far risalire a questa strada che fin dal Settecento permetteva il collegamento dei mercati e delle città padane con il porto di Pisa, raggiungibile mediante la "strada postale pisana" (oggi Statale 67) su cui la 325 si innestava presso il ponte di Signa appunto. Nel corso dell'Ottocento la 325 aveva assunto il titolo di "Strada militare". Similmente alla "Valdisieve", anche in questo caso il sistema viario della vallata si impernia su questa strada di fondovalle che, di concerto alla ferrovia (linea Milano-Roma), segue passo dopo passo il percorso del fiume per quasi tutta la sua lunghezza. A questo asse centrale si collegano i numerosi assi viari secondari e trasversali che risalgono i due versanti vallivi e la presenza di antichi ponti in pietra testimonia la vetustà di questi collegamenti fra le due sponde del fiume e del sistema insediativo di fondovalle e di mezza costa che si è sviluppato.

La valle del torrente Greve è percorsa nella sua prima metà dalla ex-Strada statale 222 "Chiantigiana" che entra nella vallata al passo dei Pecorai (per secoli luogo di transito delle greggi transumanti) per poi seguire fedelmente il corso del fiume fin quasi a Panzano, in modo del tutto simile ai due casi prima visti della "Valdisieve" e "Valdibisenzio". In questo caso però la vallata non ha mai beneficiato della presenza di una linea ferroviaria il che ha reso per molto tempo difficili i collegamenti fra l'alto Chianti e le due città di Firenze (a Nord) e Siena (a Sud). Una breve bretella, posta parallelamente al corso d'acqua, collega a valle del Passo dei Pecorai la "Chiantigiana" alla Strada statale 2 "Cassia" che, occupando il posto della 222, segue il torrente Greve fino quasi alla sua confluenza nell'Arno.

La stessa Strada statale 2 "Cassia", superati i rilievi che separano la "Valdipesa" dalla "Valdigreve", si insinua nel fondovalle della prima per seguire per un buon tratto il corso d'acqua lasciandolo poi all'altezza di Tavarnelle. La singolarità che questa vallata presenta circa la sua maglia viaria è data dall'assenza di una strada che ne percorra l'intero fondovalle come si è visto negli esempi precedenti (in special modo i primi due). In questo caso il torrente Pesa per due buoni tratti, collocabili il primo nella parte bassa della vallata ed il secondo invece in quella alta (a monte di Sambuca), non vede nessuna presenza di strade parallele al suo corso. Il motivo ha certamente origini storiche ma non sono immuni neppure quelle orografiche, almeno per quella parte collocata a monte di Sambuca dove la valle ha un carattere quasi montano ed un profilo a V abbastanza marcato a causa delle sue origini tettoniche. Nella parte bassa della vallata invece, superata l'antica località del Calzaiolo, dove nei secoli medievali esisteva uno "spedale" per i pellegrini che transitavano lungo la Cassia, il torrente Pesa, dopo un breve tratto in cui sono assenti tracciati viari, incrocia la Strada provinciale 4 "Volterrana" con il suo ponte presso Cerbaia la cui presenza è testimoniata fin dal secolo XIV. Da Cerbaia a Montelupo fiorentino, dove avviene l'immissione del torrente Pesa nell'Arno, la Strada provinciale 12 segue fedelmente il corso d'acqua secondo un tragitto che ha una lunga storia testimoniata dalla presenza della pieve romanica dei Santi Ippolito e Cassiano.

La “*Valdelsa*” rappresenta forse il caso più emblematico, storicamente parlando, di convivenza fra strada e fiume. La vallata infatti, fin dal secolo X, ha visto la presenza di un’arteria di collegamento (la via Francigena) che per alcuni secoli ha avuto un carattere internazionale collegando i mercati anseatici, il Nord Europa e l’Inghilterra a Roma e alla Terra Santa. Ancora oggi la ex-Strada statale 429 segue fedelmente tutto il corso del fiume, dalla sua immissione in Arno, presso Ponte a Elsa, fino a Poggibonsi dove si innesta nella Strada statale 2 “*Cassia*”. Ma la vallata ha avuto anche importanti e antiche strade che la attraversavano in direzione ortogonale al torrente Elsa; basti pensare alla già citata Strada provinciale 4 “*Volterrana*” che, collegando Firenze con Volterra, permetteva il trasporto del sale dalle saline produttive volterrane fino nella grande città. La morfologia dolce di questo bacino, il suo orientamento NO/SE e la presenza di due antiche città come Lucca e Siena poste ai rispettivi margini della direttrice valliva, ne hanno favorito lo sviluppo viario fin dai secoli alto-medievali. A metà circa dell’Ottocento la “*Valdelsa*” usufruì anche della ferrovia con la costruzione della linea che univa Siena a Empoli dove transitava il primo tronco ferroviario del Granducato, cioè la “*Leopolda*” Firenze-Pisa. Infine, la presenza di Firenze e Volterra poste entrambe su una direttrice trasversale alla vallata ne ha favorito storicamente anche i collegamenti ortogonali tanto che ancora oggi, fra tutte i sistemi infrastrutturali delle vallate fin qui esaminate, quello valdelsano risulta certamente il più ramificato.

5 DESCRIZIONE AMBIENTALE DEL COMPENSORIO

5.1 Il patrimonio paesaggistico e le risorse naturalistiche-ambientali

Nel comprensorio del 3 “Medio Valdarno”, sono ben caratterizzate parti dello stesso. Nel seguito le andremo a descrivere disgiuntamente.

Il Mugello è un territorio a carattere prevalentemente montano-collinare che ha rappresentato storicamente una delle principali vie di attraversamento dell’Appennino e la “*Valdisieve*” ne ha costituito la sua propaggine valliva obbligatoriamente da percorrere per salire o scendere a detti valichi. Per questo motivo il Mugello si presenta in certe parti intensamente insediato e infrastrutturato rispetto alla gran parte degli ambiti montani. Esso comprende tre grandi strutture territoriali e paesaggistiche: l’Alto Mugello (detto anche Romagna toscana), caratterizzato da tratti tipici del paesaggio montano quali la predominanza di vaste estensioni boscate, la presenza di paesaggi agropastorali di tipo tradizionale e la bassa densità insediativa. C’è poi la compagine collinare coincidente con al conca intermontana del Mugello, che mostra al suo interno paesaggi rurali diversificati quanto a densità insediativa, assetti agrari, intensità delle colture e presenza di formazioni boschive. Infine, come terza struttura resta da annoverare la pianura strutturata lungo il corso del fiume Sieve (la Val di Sieve vera e propria) dominata dal paesaggio agricolo di fondovalle e da imponenti carichi insediativi e infrastrutturali.

La prima struttura è dominata dai tratti tipici del paesaggio montano come la netta predominanza delle formazioni forestali, interrotte da radure destinate al pascolo o da macchie di coltivi, in genere sviluppatasi lungo le vie d’acqua, in prossimità degli insediamenti e sui versanti meno acclivi. Notevole sono i valori naturalistici qui riferibili a componenti di natura geomorfologica, vegetazionale e idrografica. Vasti complessi forestali inoltre sono parte di importanti siti naturalistici quali “*Muraglione-Acquacheta*” e “*Foreste alto bacino dell’Arno*”, o di parchi nazionali come quello delle “*Foreste casentinesi*”. Da tali rilievi emergono il monte Falterona ed il monte Falco con le caratteristiche formazioni rocciose verticali (Balze delle Rondinaie). Gli ecosistemi rupestri dell’Alto Mugello sono legati agli affioramenti ofiolitici con importanti habitat di specie serpentinicole (Sassi di Castro e di San Zanobi), a quelli calcarei del Monte Canda e agli affioramenti silicei del monte Falco, oltre ai numerosi affioramenti rocciosi delle alte valli del Senio, Lamone, e Rovigo. In questa area montana sono ancor presenti diversi sistemi a tradizionali detti a “*campi chiusi*”. Essi hanno un alto valore storico e patrimoniale in quanto rappresentativi di una forma tradizionale di organizzazione del paesaggio rurale, ma anche per il ruolo di connessione ecologica assicurato dalla fitta rete di equipaggiamento vegetale propria della maglia agraria, nonché per il pregio estetico e percettivo dato dalla caratteristica alternanza di apertura e chiusura visiva.

La seconda struttura del Mugello è la sua conca intermontana contraddistinta a Occidente da una limitata presenza insediativa e da paesaggi a “*campi chiusi*” a dominanza di colture erbacee (foraggi e prati-pascolo), mentre a Oriente e Sud si ritrova la presenza di un sistema insediativo più denso e ramificato, con borghi di una certa consistenza (Pontassieve, Rufina) circondati da tessuti colturali a prevalenza di colture legnose talvolta di impronta tradizionale organizzati all’interno di una maglia agraria articolata e complessa. La terza componente territoriale del Mugello è il fondovalle del fiume Sieve dove aree pianeggianti si alternano a modestissimi rilievi collinari. I caratteri di pregio sono riferibili al ruolo di connessione ecologica e di discontinuità morfologica svolto dagli spazi rurali rispetto ai tessuti urbanizzati di recente costruzione (aree residenziali e artigianali). Nella Valle i valori naturalisti sono legati soprattutto agli importanti ecosistemi torrentizi e fluviali oltre che a quelli lacustri e palustri (area naturale protetta di interesse locale di Gabbianello e Boscotondo).

La parte di territorio del Consorzio di Bonifica 3 “Medio Valdarno” ricadente nella piana fiorentino-pratese-pistoiese si struttura attorno a tre realtà territoriali fortemente diversificate: il paesaggio della montagna, caratterizzato da un’estesa superficie boschiva sporadicamente interrotta da isole di coltivi e pascoli e da un insediamento accentrato e rado. L’anfiteatro collinare che cinge la piana contraddistinto da un intenso sfruttamento agricolo con prevalenza di colture arboree di tipo tradizionale e dalla presenza di un sistema insediativo storico denso e ramificato. Infine, la terza realtà è rappresentata dalla piana, territorio oggi

notevolmente urbanizzato e artificializzato con pesi insediativi e infrastrutturali rilevanti e un'agricoltura industrializzata fatta di monoculture erbacee, cerealicole e di orto florovivaismo. La struttura territoriale ha mantenuto un grado di integrità molto variabile, maggiore in genere nella fascia collinare e in parte in quella montana (afflitta però dal fenomeno dell'abbandono), e fortemente compromesso nella piana, per effetto delle intense dinamiche di trasformazione che l'hanno interessata nel corso degli ultimi 60 anni. Il patrimonio territoriale e paesaggistico appare di conseguenza più ricco e composito negli ambiti collinari e montani e depauperato di valori ecologici, morfologici e percettivi nella sottostante pianura.

La parte montana che si estende dai rilievi della Montagna pistoiese fino al monte Morello che chiude visibilmente l'orizzonte sia verso N che, in parte, anche verso E. La notevole acclività del rilievo unita alla scarsa fertilità dei suoli e alla carenza d'acqua (soprattutto nella parte orientale) hanno storicamente condizionato la formazione di un sistema insediativo a bassa densità, imperniato su piccoli nuclei a carattere difensivo e di controllo dei valichi, generalmente collocati in posizione di crinale e solo successivamente sviluppatasi come borghi rurali legati all'economia silvo-pastorale e alla magra agricoltura di montagna. Tutto intorno esiste una vasta superficie boschiva attraversata da corsi d'acqua che rappresentano importanti ecosistemi fluviali e torrentizi (alto corso del Reno, del Bisenzio, del Limentre e dell'Ombrone). Oltre ai mosaici agricoli tradizionali disposti intorno ai nuclei storici di montagna, interrompono il manto boschivo i coltivi in abbandono e ambienti rupestri, pascolativi e prativi. Questi, insieme al sistema degli opifici proto industriali andanti ad acqua della Montagna pistoiese, rappresentano le componenti di maggior pregio del sistema insediativo di questa vasta area montana. Notevoli i valori naturalistici presenti, spesso sottoposti a tutela e protezione: SIR/SIC del monte Spigolino-Gennaio e dell'Appennino pratese, il sistema delle Riserve Naturali Statali (Abetone, Pian degli Ontani e Campolino), le aree naturali protette di interesse locale dell'Appennino pratese (Acquerino-Cantagallo) e le aree naturali protette di interesse locale (Alto Carigiola e Monte delle Scalette).

La fascia collinare che circonda la pianura presenta scenari di grande bellezza e contiene rilevantissimi valori storico-testimoniali ed ecologici. La struttura storica del paesaggio di collina – alla cui formazione ha fortemente contribuito la città e lo sviluppo nei secoli passati della civiltà mezzadrile – risulta ancora ben conservata nei suoi tratti fondativi quali gli insediamenti disposti sulle sommità di poggi e crinali, il bosco a presidio delle parti del rilievo meno vocate all'uso agricolo e la distribuzione delle colture per fasce morfologiche. In gran parte del territorio collinare la maglia agraria presenta un alto grado di articolazione interna e di infrastrutturazione ecologica ed è equipaggiata da sistemazioni di versante di tipo tradizionale. Sui colli compresi fra Sesto Fiorentino e Firenze e su quelli intorno a Pistoia il tratto identitario è legato alla presenza di oliveti tradizionali terrazzati. Tra i territori di eccezionale valore storico-testimoniale spicca la collina di Fiesole diventata, attraverso un lungo processo di eterizzazione culturale, simbolo del "*paesaggio-giardino*" toscano. Ma i caratteri di eccellenza del territorio collinare circostante la piana sono riconducibili anche alla relazione che lega il sistema insediativo storico ed il paesaggio agrario. Tale relazione è facilmente leggibile nel rapporto che intercorre tra le città di Firenze Pistoia e la campagna circostante dove, nel primo caso si assiste ad un contado definito "*seconda città*" a causa del suo alto tasso insediativo e della magnificenza dei suoi manufatti, mentre nel secondo si nota il sistema di strade che si dipartono dal centro cittadino e si irradiano nella campagna limitrofa.

La pianura alluvionale ha subito negli ultimi 60 anni pesanti processi di urbanizzazione e di consumo di suolo che ne hanno alterato la struttura fondativa, ordita sulla maglia impressa dalla centuriazione romana i cui nodi principali erano storicamente rappresentati dagli insediamenti posizionati come testate di valli lungo la viabilità pedecollinare e allo sbocco dei corsi d'acqua nella piana. Questa, nonostante tutto, contiene ancora alcune tracce leggibili della maglia centuriata quali parti della viabilità podereale, gli elementi tradizionali per il drenaggio delle acque ed i canali di scolo uniti ai filari di alberi e siepi idrofile. Malgrado la pervasività dei processi di urbanizzazione e di consumo di suolo, la piana conserva ancora piccole zone umide e ambienti agricoli di valore paesaggistico quali l'area naturale protetta di interesse locale degli Stagni di Focognano (Campi Bisenzio), il Podere la Querciola (Sesto fiorentino), la Querciola e il Bosco della Magia (Quarrata), le Cascine di Tavola (Poggio a Caiano e Prato). L'Arno rappresenta l'elemento

strutturale più importante della rete idrografica, sebbene oggi il suo ecosistema sia gravemente compromesso in termini sia di vegetazione ripariale che di qualità delle acque.

Per quanto concerne le risorse naturalistiche e ambientali del Chianti, a loro volta parte integrante del patrimonio paesaggistico e territoriale di quest'area, esse costituiscono un esempio di paesaggio rurale plasmato pervasivamente dall'opera dell'uomo secondo modalità discendenti dall'utilizzo agricolo del territorio. La sua struttura fondativa è ancora in gran parte integra e leggibile – anche perché non lontanissima nel tempo, essendo l'ultima grande stagione di modifiche ambientali assegnabile alla fine del secolo XIX – e poggia su alcune relazioni territoriali caratterizzanti quali il rapporto tra sistema insediativo e morfologia del rilievo, tra caratteri geomorfologici e disposizione del bosco e dei coltivi, tra manufatti edilizi e paesaggio agrario, tra la rete ecologica, le colture ed il sistema insediativo storico. Questa struttura paesaggistica è stata storicamente modellata dalla diffusione della mezzadria e dai processi di modificazione territoriale ad essa legati. Il Chianti comprende una parte montana coincidente con la dorsale dei monti omonimi e una vasta compagine collinare intensamente coltivata e insediata e infine i fondovalle dei principali corsi d'acqua (Pesa e Greve).

I monti del Chianti sono caratterizzati dalla prevalenza della copertura boschiva su terreni che per altitudine, clima, esposizione e composizione dei suoli non si sono storicamente prestati agli usi agricoli. Sulle aree di crinale macchie di arbusteti testimoniano della presenza nel passato di ambienti pascolivi oggi in via di scomparsa e quasi nuovamente naturalizzati. La continuità e l'estensione della matrice forestale caratterizza il paesaggio della dorsale chiantigiana e rappresenta un importante valore ecologico. In certi punti la macchia boschiva è interrotta da isole di coltivi ad assetto tradizionale disposte attorno a nuclei insediativi storici che diversificano il paesaggio sul piano morfologico e ecologico. Tra questi ve ne sono alcuni che si contraddistinguono per il particolare pregio ed il buon grado di integrità dell'insediamento storico (Badiaccia a Montemuro, Badia a Coltibuono, Montegrossi, Nusenna, San Vincenti). Di notevole valore inoltre in quest'area di montagna e alta collina la rivestono gli ecosistemi fluviali di alto corso (torrenti Sezzate, Drove, Massellone, Borro del Baratro) ed il reticolo minore dove si localizzano specie vegetali e animali di interesse conservazionistico.

Il territorio collinare comprende paesaggi di alto valore per l'integrità della loro struttura fondativa, la densità e l'articolazione del sistema insediativo storico, l'intensità delle coltivazioni e in particolare di quelle di impronta tradizionale, la presenza di sistemazioni idrauliche-agrarie storiche ancora ben mantenute e dall'importante ruolo di presidio idrogeologico, l'articolazione del sistema di infrastrutturazione rurale (reticolo di strade poderali e interpoderali, vegetazione di corredo alla trama dei coltivi). Il paesaggio collinare presenta, al contrario di quello montano dominato dal bosco, la prevalenza dei coltivi, in particolare di mosaici colturali dominati dall'alternanza fra vigneti e oliveti variamente inframmezzati dal bosco. Nella parte del Chianti più occidentale, al confine con la Val d'Elsa, i coltivi prendono il sopravvento sul bosco, mentre in quella più interna e orientale succede il contrario; qui è il bosco a farla da padrone ed i coltivi si insinuano come isole al suo interno.

Il patrimonio paesaggistico e territoriale della Val d'Elsa, costituito dalle risorse naturalistiche e ambientali, può suddividersi in tre grosse aree: il sistema delle colline plioceniche ('vecchie' di circa 5-2,5 milioni di anni) dove prevalgono le colture legnose e dove il fiume Elsa costituisce il suo asse di simmetria; esse si estendono dal crinale settentrionale (zona Montespertoli) fino alla parte sud-orientale prossima a Poggibonsi. Il paesaggio delle colline di Colle di Val d'Elsa e Casole d'Elsa (propaggine settentrionale della vicina Montagnola senese) caratterizzato dall'alternanza di seminativi, pascoli e boschi di sclerofille e latifoglie assai estesi. Infine, la terza grande area è costituita dal fondovalle del fiume, unica zona pianeggiante di dimensioni più consistenti che presenta però le maggiori alterazioni dei valori patrimoniali causate dai processi di urbanizzazione e consumo di suolo agricolo in atto dall'inizio del secolo XX. Il paesaggio delle colline si contraddistingue per la leggibilità dell'impronta mezzadrile riconoscibile nella densità e strutturazione del sistema insediativo rurale gerarchizzato in relazione alla morfologia del territorio (borghi, pievi, fattorie case coloniche isolate), nella trama dei coltivi e in quella viaria storica. In questa grande area, dal punto di vista dei valori naturalistici, spiccano alcune zone di particolare interesse quali il Poggio del Comune presso San Gimignano (che ospita la riserva naturale regionale di Castelvecchio),

sia per la sua copertura forestale che per il sistema carsico che vi si sviluppa, i fenomeni calanchivi presenti nell'area compresa fra Certaldo, Montespertoli e Castelfiorentino. Scendendo verso le aree pedecollinari la struttura paesaggistica si semplifica sensibilmente con la progressiva sostituzione dei mosaici tradizionali con associazioni costituite da impianti specializzati e seminativi monoculturali.

La seconda grande area della Val d'Elsa (le colline meridionali cioè) è caratterizzata dalla presenza di un paesaggio agricolo contraddistinto in parte dai caratteri tradizionali, in parte come esito di processi di semplificazione della maglia agraria, entro cui dominano oggi seminativi nudi e prati pascolati alternati a oliveti, seminativi e anche lembi di boschi. Di particolare interesse sono i tessuti del mosaico colturale che circondano gli abitati storici (Colle di Val d'Elsa, Casole d'Elsa, Collalto) qui più rarefatto che nelle colline plioceniche prima viste. Complessivamente i paesaggi agrosilvopastorali di questa parte della "Valdelsa" rivestono un ruolo importante come aree di alto valore naturalistico e paesaggistico. Ad accrescere il livello della qualità paesistica concorre anche l'elevato valore monumentale del sistema dei borghi storici (San Gimignano, Colle di Val d'Elsa). Numerosi valori naturalistici infine sono concentrati in questa parte della Val d'Elsa di natura geomorfologica, idrotermale e di geotermalismo (doline, grotte, sorgenti calde, piccoli 'gayser', forre, rupi e valli fortemente incassate).

5.2 I Parchi e le Riserve naturali

Molte delle aree protette e di alto valore naturalistico sono state ricordate e contestualizzate nel paragrafo precedente pertanto qui si daranno solamente brevi cenni monografici relativi a quelle rimaste escluse dalla trattazione. Per la collocazione territoriale di tutte queste aree protette si consulti la cartina acclusa (APPENDICE 1 – 1.10 Carta delle aree protette).

L'area naturale protetta di interesse locale "Monteferrato", estesa per 4.486 ha e istituita nel 1998, si trova subito a O della città di Prato. Essa offre una grande varietà di ambienti e paesaggi, unita a boschi ed aree agricole collinari di impianto tradizionale. Caratteristica predominante è la particolare formazione litologica delle Ofioliti (rocce di origine magmatica da basamenti oceanici) di cui è costituito l'intero Monteferrato; essa che ha condizionato fortemente anche la morfologia e la vegetazione ed ha fornito nel corso della storia i pregiati "marmi verdi" che ornano la facciata delle maggiori chiese di Firenze e Prato a partire dal duomo fiorentino.

Posta al confine tra le province di Prato e Firenze, la montagna della Calvana contiene nel suo territorio un sito di interesse comunitario (SIC), che ospita specie molto particolari come orchidee selvatiche e anfibi rari, e un'area naturale protetta di interesse locale, estesa per 4.500 ha e istituita nel 2003. È inoltre presente un vasto complesso forestale di proprietà regionale. Caratteristica dominante di questa montagna è la sua litologia legata al Calcere e ad ambienti ipogei e carsici che contrastano fortemente con il confinante monte Ferrato.

Il Bosco della Magia (Quarrata) è un'area naturale protetta di interesse locale istituita nel 2005 il cui gestore è il Comune di Quarrata. L'area è composta da una vasta estensione di proprietà pubblica, confinante con altre private, che è possibile visitare tramite apposita sentieristica. È un tipico e raro esempio di bosco di pianura, un biotopo molto interessante proprio per le sue peculiari caratteristiche mantenute nei secoli nonostante la vicinanza ad aree intensamente urbanizzate e fortemente compromesse.

L'area archeologica e naturalistica di Pietramarina (Carmignano) è collocata su una delle sommità che caratterizzano il profilo del Montalbano, a circa 585 metri s.l.m. La posizione elevata consentiva il controllo di un vasto territorio e costituiva un riferimento per chi utilizzava i percorsi di pianura o proveniva dai passi appenninici. Sembra che la località fosse inserita in un sistema di comunicazioni a più ampio raggio che doveva varcare gli Appennini. Proprio in virtù di questa posizione strategica il sito – area santuaria fortificata – è stato occupato per lungo tempo, al momento identificabile dal VII al I secolo a.C.

La necropoli etrusca di Prato Rosello ad Artimino (Carmignano) è riferibile alla fine del VIII-VI secolo a.C. ed è caratterizzata dalla presenza di una serie di tombe a tumulo. Come nel caso precedente di Pietramarina, anche per Prato Rosello la localizzazione morfologica dell'area ha avuto un'importanza fondamentale per il

suo sviluppo in quanto posta a guardia di una via di comunicazione strategica come il corso dell'Arno che passa proprio sotto la collina, proprio nel punto dove il solco vallivo si restringe fortemente.

L'area naturale protetta di interesse locale del torrente Mensola, collocata amministrativamente a cavallo dei comuni di Fiesole e Firenze, si estende per circa 300 ha sulle colline fiesolane, presso il Montececeri, e fino al Guarlone. Il territorio collinare è caratterizzato dai coltivi tradizionali (viti e olivi) inframmezzati a lembi di bosco e presenta siti fortificati (castelli di Vincigliata e Castel di Poggio), borghi rurali, ville-fattorie e dimore coloniche sparse, secondo la classica trama territoriale improntata dalla presenza secolare della mezzadria.

L'area naturale protetta di interesse locale del Torrente Terzolle è un'area che si estende per circa 2.000 ha intorno al torrente omonimo e a cavallo dei comuni di Sesto fiorentino, Vaglia e Firenze. L'ambiente è quello tipico della fascia pedemontana sottostante il Monte Morello intensamente coltivata fin dal Medioevo, grazie anche alla ricca presenza di acqua, fortemente connessa alla realtà cittadina fiorentina e quindi sede di corposi investimenti da parte delle ricche famiglie cittadine che vi hanno costruito un paesaggio imperniato su ville, fattorie, cappelle gentilizie, dimore coloniche coltivi terrazzati.

La Riserva Bosco di Sant'Agnese si trova fra Poggibonsi e Castellina in Chianti ed è stata istituita per proteggere un esteso cipresseto lì presente. Il cipresso forma infatti nella Riserva un vero e proprio bosco la cui origine viene fatta risalire al secolo XI e che, grazie alle particolari condizioni presenti, si è naturalizzato rinnovandosi spontaneamente fino ai giorni nostri ed integrandosi perfettamente alla vegetazione preesistente.

La Riserva Naturale di Castelvechio è situata in "Valdelsa", nel comune di San Gimignano, a pochi chilometri dal famoso centro abitato. Essa si colloca all'interno del vasto e boscoso complesso denominato Poggio del Comune, sul versante occidentale, e si prolunga poi a comprendere un suggestivo sperone roccioso che contiene le rovine medievali di Castelvechio. Si tratta di un'importante roccaforte risalente ai secoli medievali, naturalmente difesa da due profondi e incassati torrenti subaffluenti dell'Elsa. La particolare morfologia e la litologia dominante (Calcere) hanno entrambe influenzato fortemente lo sviluppo della vegetazione rendendola molto eterogenea tanto che accanto al Querceto, che annovera anche esemplari di Cerro al suo interno, si sviluppa anche una rigogliosa Macchia mediterranea che ricopre senza soluzione di continuità tutto il Poggio del Comune.

L'area naturale protetta di interesse locale Parco Fluviale dell'Alta "Valdelsa" è stata istituita dal Comune di Colle di Val d'Elsa nel 1997 a motivo sia del valore storico-paesaggistico che ambientale che caratterizza questo breve tratto del torrente Elsa lungo il quale sono presenti numerosi manufatti idraulici (mulini, gualchiere, forge, calloni, sbarramenti, canalizzazioni) che fanno riferimento alle lavorazioni un tempo attivissime lungo questo corso d'acqua.

6 ATTIVITÀ

6.1 Inquadramento dell'attività

Il Consorzio ha affidato al *Dipartimento di Ingegneria Civile e Ambientale dell'Università di Firenze* uno studio di ingegneria finalizzato alla redazione del *Nuovo Piano di Classifica degli immobili*, ai sensi dell'art. 28 LRT 79/2012. In particolare, sulla base della Convenzione stipulata in data 15 settembre 2015, le attività previste hanno compreso un servizio di consulenza e ricerca propedeutica alla formazione del Piano di Classifica degli immobili del comprensorio su cui opera il Consorzio di Bonifica 3 "Medio Valdarno", secondo l'Allegato A delle Linee guida di cui alla Deliberazione del Consiglio Regionale Toscano n. 25 del 24.03.2015. Lo studio delle attività di manutenzione e di gestione che svolge il Consorzio, e la valutazione della relazione tra l'attività svolta e il beneficio conseguito/conseguibile dagli immobili presenti nel comprensorio sono stati finalizzati alla individuazione del perimetro di contribuzione, alla definizione dell'Indice tecnico e degli Indici di intensità di manutenzione e gestione, di fragilità idraulica, di fragilità geomorfologica, di comportamento al deflusso.

Il Dipartimento di Ingegneria Civile e Ambientale dell'Università di Firenze ha rendicontato la sua attività di studio in quattro documenti:

- *Relazione generale (ALLEGATO 1);*
- *Relazione sull'attività di manutenzione e gestione del Consorzio (ALLEGATO 2);*
- *Relazione sul perimetro di contribuzione (ALLEGATO 3);*
- *Relazione sull'Indice tecnico (ALLEGATO 4), si precisa che tale documento è stato aggiornato per quanto riguarda i riferimenti normativi, i dati relativi al reticolo idrografico oggetto di manutenzione e tenendo conto quanto riportato nella DGRT n. 1315 del 28.10.2019 (frequenza interventi). Pertanto non vi sono state modifiche concettuali rispetto al documento redatto dall'Università degli Studi di Firenze nel giugno 2016.*

Tali documenti sono integralmente allegati al presente Piano.

6.2 Attività

Rimandando comunque alla Relazione sull'attività di manutenzione e gestione del Consorzio (ALLEGATO 2), si mostrano in questa sezione le attività precipue consortili, nella puntuale declinazione legislativa.

L'art. 4 della LRT 79/2012 e s.m.i. (Definizioni) così recita: "...d) *manutenzione: il complesso delle operazioni necessarie a mantenere in buono stato ed a gestire il reticolo di gestione e le opere realizzate. Essa si distingue in:*

- 1) ordinaria: le attività oggetto di programmazione svolte in modo continuativo finalizzate al mantenimento delle opere e del reticolo di gestione, nonché alla prevenzione del loro degrado;*
- 2) straordinaria: le attività, diverse da quelle di cui al punto 1) della presente lettera, di ripristino e ricostruzione, volte al miglioramento delle opere e del reticolo di gestione;"*

L'art. 23 della L.R. n. 79/2012 e s.m.i. (Funzioni del consorzio di bonifica) così recita:

"1. Il consorzio di bonifica provvede:

- a) alla progettazione e realizzazione delle nuove opere di bonifica individuate nel piano delle attività di bonifica;*
- a-bis) supporto organizzativo all'Organismo Indipendente di Valutazione (OIV) - Lettera aggiunta dall'art.15 c.1 L.R. 70/2018;*
- b) alla progettazione e realizzazione delle nuove opere idrauliche di quarta e quinta categoria, individuate nel piano delle attività di bonifica;*
- c) alla manutenzione ordinaria e gestione del reticolo di gestione, delle opere di bonifica e delle opere idrauliche di terza, quarta e quinta categoria (Lettera così modificata dall'art.15 c.2 L.R. 70/2018);*
- d) alla manutenzione straordinaria delle opere di bonifica;*

f) al pronto intervento all'esercizio e vigilanza sulle opere di bonifica, ivi compreso il rilascio delle concessioni, delle licenze e dei permessi di cui agli articoli 134 e 138 del Regio Decreto 8 maggio 1904, n. 368 (Regolamento per l'esecuzione del Testo Unico della legge 22 marzo 1900, n. 195 e della legge 7 luglio 1902, n. 333 sulle bonificazioni delle paludi e dei terreni paludosi) e l'introito dei relativi canoni (Lettera così modificata dall'art. 17, c. 3 L.R. 16/2016)".

La "Relazione sull'attività di manutenzione e gestione del Consorzio" (ALLEGATO 2) indica in modo qualitativo, anche se forse non perfettamente allineato alla normativa vigente, le attività tipiche svolte dall'Ente consortile. Ai fini comunque della ripartizione dei costi dell'attività, l'Indice d'intensità di manutenzione (vedi capitoli successivi) è stato calcolato sulla base delle attività ordinarie di esclusiva competenza consortile.

7 PERIMETRO DI CONTRIBUENZA

Le “Linee guida per l'adozione dei piani di classifica degli immobili da parte dei Consorzi di bonifica” al paragrafo 2.7 (SEZIONE VI: Perimetro di contribuenza), asseriscono che “Partendo dalla delimitazione delle aree che hanno relazione funzionale con le opere di bonifica, le opere idrauliche e il reticolo di gestione (tutte le opere in manutenzione ed esercizio al consorzio), il perimetro di contribuenza si ottiene verificando, in tali aree, le condizioni in cui si realizza il beneficio ai sensi dell'art. 4 comma 1 lettera b) della legge regionale 79/2012.

A tal fine l'analisi del territorio nelle sue diverse componenti, correlata al reticolo idrografico, al rischio connesso ed alle attività di manutenzione e gestione consente di individuare il Perimetro di contribuenza, che individua nell'ambito del comprensorio, le proprietà immobiliari che ricevono benefici dall'attività di bonifica. Si tratta quindi di individuare a livello territoriale e sulla rappresentazione catastale il perimetro, costituito da una linea o più linee, per delimitare le zone che ricevono beneficio e soggette quindi al tributo di bonifica.

Necessario è anche perimetrare le singole U.I.O., qualora presenti, come elemento interno all'area stabilita dal perimetro di contribuenza”.

Si rimanda dunque alla “Relazione sul perimetro di contribuenza” (ALLEGATO 3) per l'individuazione del perimetro.

Si specifica, inoltre, che il Consorzio di Bonifica 3 “Medio Valdarno”, non fornendo servizi irrigui, non produce beneficio irriguo, e pertanto, non è individuato il Perimetro di contribuenza irrigua.

8 INDICE TECNICO

Le linee guida regionali indicano come arrivare alla corretta ripartizione del beneficio tra gli immobili rientranti nel perimetro di contribuenza.

Al paragrafo 2.8 (*SEZIONE VII: Indice di contribuenza, Indice tecnico, Indice economico*) si afferma che *“L’analisi del territorio svolta sotto i diversi profili tra loro connessi (quali li ricordiamo: caratteristiche fisico-idrografiche, sistema insediativo-infrastrutturale, attività di manutenzione e gestione) consente una valutazione specifica del beneficio per i singoli immobili ubicati sul territorio (terreni e fabbricati), effettuata su aree con caratteristiche omogenee. La definizione di beneficio riportata nella L.R. 79/2012 (art. 4) fa riferimento al presidio idrogeologico, a quello di natura idraulica e al beneficio di disponibilità irrigua”*.

Le linee guida proseguono precisando che *“la teoria estimativa consolidata per la valutazione quantitativa del beneficio abbina l’aspetto tecnico-territoriale (ubicazione del bene sul territorio caratterizzato) con quello economico legato al bene (valore economico).*

In termini di procedura di calcolo, esito finale per l’applicazione del Piano di classifica, si definisce un parametro Indice di contribuenza risultato della composizione di un parametro tecnico Indice tecnico (It) e un parametro economico denominato Indice economico. A questi si abbina infine un parametro di gestione, l’Indice di gestione specifico che consente di tenere conto di situazioni specifiche particolari, stabili collegate al territorio o transitorie collegate alla gestione”.

Le linee guida stabiliscono inoltre che *“l’indice tecnico primario è valutato mediante la definizione di classi cui sono associati parametri quantitativi, rispetto ad una scala predefinita.*

Coerentemente con i temi utilizzati per l’analisi del territorio, sono da calcolare i seguenti indici:

- indice di intensità di manutenzione e gestione;
- indice di fragilità idraulica;
- indice di fragilità geomorfologica;
- indice di comportamento al deflusso”.

Inoltre, *“l’altro indice che, abbinato a quello tecnico, fornisce l’indice finale di valutazione del beneficio dell’immobile è quello economico. Per poter garantire una base omogenea e con carattere di ufficialità sull’intera Regione la L.R. 79/2012 all’art. 9 e s.m.i. stabilisce (e di fatto conferma quanto già in essere) come base di partenza i dati forniti dalle agenzie delle entrate, che riguardano la rappresentazione del bene e la sua consistenza economica”*.

Dovranno però essere definiti i criteri di valutazione dei beni non ordinari per i quali il catasto non fornisce dati completi. Riprendendo le linee guida: *“Il Piano di Classifica deve illustrare e quantificare i singoli indici tecnici primari, riferiti ad aree omogenee quali i bacini idrografici, riconducendo i valori ai fogli catastali o alle singole particelle mediante il criterio della media ponderata sulla superficie. L’indice tecnico finale sarà il risultato della procedura di aggregazione degli indici primari”*. Analogamente, il Piano di Classifica, dovrà quantificare l’indice economico, sempre nel rispetto delle scelte indicate nelle linee guida.

Di seguito si esplicitano alcune definizioni utili alla comprensione della *“Relazione sull’indice tecnico”* redatta da UNIFI-DICEA.

Passaggio

Per *passaggio* ci riferiamo alla frequenza dell’intervento, inteso come attività di gestione della vegetazione erbacea, arbustiva ed arborea (sfalci e tagli selettivi) alla quale si abbina una verifica di controllo:

- dello stato di conservazione delle opere presenti,
- della necessità di eseguire interventi correttivi rispetto al naturale trasporto solido del corso d’acqua (gestione dei sedimenti);
- della necessità di eseguire interventi sulla vegetazione arborea e/o ripariale (per alvei con sezione ristretta).

Manutenzione incidentale

Su tutto il reticolo il Consorzio garantisce interventi di *manutenzione incidentale* intesa come l'insieme di interventi volti al ripristino e alla sistemazione delle opere e del reticolo, a fronte del verificarsi di eventi dannosi di tipo imprevisto ed imprevedibile (cosiddetta "*riparazione a guasto*"). Tale attività può originarsi sia dalle verifiche di controllo eseguite durante i passaggi programmati che a seguito di segnalazioni.

Reticolo soggetto solo a manutenzione incidentale

Per *Reticolo soggetto solo a manutenzione incidentale*, si intende la parte rimanente del reticolo di gestione oggetto di soli interventi di tipo incidentale anche in relazione allo stato di conservazione delle opere ivi presenti e alla necessità di eseguire interventi correttivi rispetto al naturale trasporto solido del corso d'acqua.

Periodi di sfalcio

A seconda del tipo di intervento (sfalcio o taglio selettivo) e del numero di passaggi previsti, cambiano i periodi in cui vengono eseguite le operazioni, in particolare:

Tipo di intervento	Numero passaggi	Periodi di sfalcio
Sfalcio	3	aprile-maggio giugno-luglio agosto-novembre
Sfalcio	2	giugno-luglio agosto-novembre
Sfalcio	1	agosto-novembre o dicembre-marzo
Taglio selettivo	1	luglio - febbraio

Si rimanda alla "*Relazione sull'indice tecnico*" (ALLEGATO 4) per l'esplicitazione dei metodi di valutazione.

Rispetto alla possibile modifica, proposta nello studio UNIFI-DICEA, di portare a una produttoria con gli altri indici primari l'Indice di intensità di manutenzione (*I_i*), il Consorzio 3 "*Medio Valdarno*" ha preferito condividere la scelta operata dagli altri Consorzi toscani, ovvero di mantenerlo in sommatoria con i sotto-indici dell'Indice tecnico (*I_t*).

9 INDICE ECONOMICO

9.1 Considerazioni generali

Le linee guida regionali introducono al paragrafo 3.4 l'indice economico, affermando che *“L'Indice economico (Ie) ha il compito di mettere in relazione i benefici derivanti dall'attività di bonifica con il valore del bene tutelato, in ottemperanza a quanto previsto dalla normativa vigente che definisce il beneficio come il vantaggio specifico e diretto che deriva agli immobili ricadenti all'interno del comprensorio di bonifica delle attività del consorzio, consistente nel mantenimento o incremento del valore dei medesimi immobili”*. E così proseguono: *“Come accennato in precedenza, una tale impostazione consente di ripartire il beneficio complessivo fra i singoli beni immobili secondo criteri di equità: in un'area caratterizzata da uno stesso indice tecnico e, quindi, omogenea sotto tale profilo, il vantaggio derivante dall'attività di manutenzione e controllo delle opere sarà maggiore per gli immobili di valore più elevato o, secondo un'altra ottica, il danno derivante o la riduzione di valore da un'ipotetica assenza o inattività nella manutenzione e controllo sarebbe maggiore per gli immobili di valore più elevato. In definitiva, l'Indice economico rappresenta, insieme all'Indice tecnico, uno dei due parametri fondamentali su cui si basa il riparto della contribuzione”*. Inoltre (al paragrafo 3.4.1.) *“nella determinazione dell'Indice economico degli immobili ordinari, ossia di quelli provvisti di rendita catastale e reddito dominicale, è stato ritenuto equo e trasparente adottare come valore economico di riferimento quello fiscale secondo le procedure di calcolo e di aggiornamento del valore catastale già previste dalla normativa a fini fiscali. Sul piano operativo, quindi, le modalità di definizione del valore di ciascun immobile dovranno anche tener conto dei criteri di rivalutazione (Coefficiente moltiplicatore) previsti dall'UTE in funzione dell'appartenenza dei singoli beni alle categorie degli immobili agricoli o extra-agricoli che nel caso degli immobili extra-agricoli si differenziano anche in funzione della categoria catastale dell'immobile stesso.*

*La procedura UTE risente però di scelte funzionali alla politica fiscale, tanto che se ne è preannunciato un adeguamento, tale da determinare un'alterazione dei rapporti tra i valori delle diverse categorie di immobili. La banca dati catastale è quindi adottata come punto di partenza, essendo l'unica ufficiale e omogenea sull'intero territorio, ma non costituisce sic et simpliciter la banca dati dell'indice economico ai fini della ripartizione dei contributi di bonifica. Pertanto, per esprimere in modo più compiuto le ricadute dell'attività di bonifica nel tutelare il valore economico di alcune categorie catastali, ad esempio in funzione della destinazione pubblica o produttiva delle stesse, è stato introdotto un **Coefficiente di Perequazione (Cp)**”*.

Continuando (al paragrafo 3.4.2.) così recitano le linee guida: *“All'interno del perimetro di contribuzione sono presenti immobili che pur essendo inventariati al Catasto sono privi di rendita. È il caso delle infrastrutture superficiali di comunicazione (strade, autostrade e ferrovie) e degli immobili inventariati al catasto terreni senza attribuzione di rendita (reddito dominicale e reddito agrario) perché l'attività svolta su di essi non può essere ricompresa in quelle previste dall'art. 2135 del C.C. e, per tale motivo, perdendo la qualifica di terreni agricoli sono in attesa dell'attribuzione di una rendita catastale in relazione alla specifica attività svolta (industriale, estrattiva, commerciale, ecc.).*

Queste tipologie di immobili costituiscono un caso particolare: per queste, infatti, si evidenziano, da un lato, le caratteristiche di non ordinarietà catastale in quanto non classate come immobili e quindi non provviste di rendita ma, dall'altro, le caratteristiche di beni assoggettabili al contributo consortile, in quanto inclusi nel perimetro di contribuzione e traenti beneficio diretto e specifico dall'attività di bonifica. In questi casi l'Ente proprietario/gestore della infrastruttura (art. 10 del R.D. 215/33, nonché l'art. 860 C.C) è comunque obbligato a contribuire alla spesa necessaria per l'esecuzione, la manutenzione e l'esercizio delle opere in ragione del beneficio che traggono dall'attività consortile. In mancanza di una tariffa catastale di riferimento, si propone l'utilizzazione di una tariffa convenzionale derivata dal catasto terreni che, nello specifico, è stata individuata nella qualità del seminativo con la tariffa di Reddito Dominicale più alta del comprensorio”.

Seguendo quanto indicato alle linee guida, si ribadiscono e si puntualizzano alcuni concetti chiave per arrivare alla valutazione dell'Indice economico.

L'art.4 della L.R.79/2012 definisce il beneficio come il vantaggio specifico e diretto che deriva agli immobili, procurato dall'attività di bonifica, consistente nel mantenimento o incremento di valore dei medesimi immobili. Il valore degli immobili è pertanto l'elemento su cui si esprime il beneficio procurato dalle opere di competenza del Consorzio di bonifica.

Questa entità economica è assunta come Indice economico (*I_e*) degli immobili ai fini del riparto della contribuzione, con il compito di mettere in relazione i benefici derivanti dall'attività di bonifica con il valore dei singoli beni tutelati dall'attività di bonifica, come indicato nelle suddette *"Linee guida per l'adozione dei piani di classifica degli immobili da parte dei Consorzi di bonifica"* approvate con la deliberazione del consiglio Regionale n.70 del 26.07.2016.

L'Indice economico rappresenta, insieme all'Indice tecnico, uno dei due parametri fondamentali su cui si basa il riparto della contribuzione, consentendo di ripartire in maniera equa il contributo di bonifica in relazione al valore immobiliare tutelato dalle opere di competenza consortile, oltre che in ragione degli effetti e dell'intensità dell'attività di bonifica che si riflettono sull'unità di territorio dove è collocato lo stesso immobile.

Per l'individuazione del valore immobiliare è fatto riferimento all'estimo catastale degli Uffici del Territorio dell'Agenzia delle Entrate. La banca dati catastale è pertanto stata adottata come punto di partenza, essendo l'unica banca dati immobiliare, ufficiale ed omogenea, sull'intero territorio, ritenendo utile adottare come valore economico di riferimento quello fiscale, determinato secondo le procedure di calcolo e di aggiornamento del valore catastale già previste dalla normativa fiscale. Tale valore, come già accennato, non costituisce l'unico elemento per la definizione dell'indice economico ai fini della ripartizione dei contributi di bonifica proprio, perché le finalità e l'ambito normativo del sistema fiscale sono diverse dalla natura e dal contesto giuridico in cui si colloca il contributo di bonifica.

Peraltro il Catasto dell'Agenzia delle Entrate non è in grado di fornire i parametri estimativi per tutte le tipologie di immobili perché, come già accennato, ha finalità funzionali alla politica fiscale e quindi diverse da quelle del catasto consortile, che ha lo scopo di censire l'intero patrimonio immobiliare posto entro il perimetro contributivo, al fine dell'individuazione dei consorziati e del riparto della spesa consortile. Per questo è necessario distinguere gli immobili in *"Ordinari"*, quelli per i quali il Catasto dello Stato prevede il censimento, e per i quali di conseguenza sono disponibili i parametri per la determinazione del valore catastale, ed immobili *"Non Ordinari"*, quelli per i quali, sempre nel Catasto dello Stato, non è previsto il censimento, e per i quali dovrà essere definito un procedimento estimativo per la determinazione di un valore comparabile con il valore catastale degli immobili Ordinari. Tenuto conto dell'articolazione del Catasto dello Stato e delle relative procedure estimative, nonché dell'organizzazione del catasto consortile indicata dall'art.109 del R.D. 8.5.1904 n.368, gli immobili Ordinari sono a loro volta suddivisi in Terreni e Fabbricati. Questa terminologia precisa meglio la classificazione degli Immobili Ordinari contenuta nella Linee guida per l'adozione dei piani di classifica. Nelle suddette linee guida gli immobili Ordinari sono distinti in agricoli ed extra-agricoli. Si tratta di definizioni non aderenti alla terminologia catastale per la quale invece si parla di Catasto dei Terreni e Catasto dei Fabbricati. Inoltre, e cosa più importante ai fini del Piano di Classifica, l'art.109 del R.D. 368/1904 dispone che l'archivio delle proprietà consorziate debba essere *"diviso in tante sezioni quanti sono i Comuni in cui le proprietà sono situate, e con ciascuna sezione suddivisa in due parti, l'una riguardante i terreni, l'altra i fabbricati"*.

Sul piano operativo si propone di definire, per le varie tipologie di immobili come sopra classificate, una procedura che consenta di ottenere un indice economico comunque comparabile, in quanto lo scopo di questo indice non è fornire valori assoluti a cui applicare un parametro per il calcolo di un'imposta ma consentire l'equo confronto dei valori delle singole proprietà fra le quali deve essere ripartita la spesa consortile.

Per gli immobili Ordinari l'indice economico, che corrisponde al valore catastale attualizzato alla stessa epoca di riferimento, sarà ottenuto per capitalizzazione e attualizzazione del reddito catastale (Reddito dominicale per i Terreni e Rendita Catastale per i Fabbricati).

Per gli immobili Non Ordinari l'indice economico sarà ottenuto per capitalizzazione e attualizzazione di un reddito convenzionale, stimato in base a specifiche tariffe d'estimo stabilite per assicurare la comparabilità dei valori con le altre categorie di immobili.

Per esprimere in modo più compiuto le ricadute dell'attività di bonifica nel tutelare il valore economico di alcune categorie catastali, ad esempio in funzione della destinazione pubblica o produttiva delle stesse, è stato introdotto un coefficiente di perequazione (C_p). All'interno del perimetro di contribuzione sono presenti immobili che pur essendo inventariati al Catasto sono privi di rendita.

Per quanto riguarda il Catasto Terreni, si tratta di particolari qualità di terreno relative ad aree destinate ad attività che generalmente non possono essere ricomprese in quelle previste dall'art. 2135 del C.C. (cava, lago da pesca, etc.) e, per tale motivo non sono oggetto di estimo catastale.

Per quanto riguarda il Catasto dei fabbricati, si tratta delle unità immobiliari classate nelle categorie del gruppo F/, per le quali non è prevista l'attribuzione della rendita catastale.

All'interno del perimetro di contribuzione ci sono inoltre immobili che pur avendo le caratteristiche per essere censiti non figurano negli archivi del catasto dello Stato. Questa condizione riguarda in modo particolare fabbricati non denunciati o non accertati al Catasto Fabbricati.

Ci sono infine tipologie di immobili per i quali non è previsto uno specifico censimento catastale ma che hanno comunque tutte le caratteristiche per dover essere assoggettati al contributo consortile, in quanto inclusi nel perimetro di contribuzione e traenti beneficio diretto e specifico dall'attività di bonifica. Si tratta in particolare del patrimonio immobiliare costituito dalle infrastrutture di comunicazione e dalle opere di urbanizzazione in genere, rientranti nella fattispecie degli Immobili Non Ordinari come in precedenza definita, che catastalmente sono rappresentate da un'indistinta superficie all'interno di ciascun foglio di mappa.

Per tutti questi casi, seguendo le indicazioni delle "Linee guida per l'adozione dei piani di classifica degli immobili da parte dei consorzi di bonifica", sono definite le particolari modalità di definizione dell'indice economico partendo dalla stima di un reddito convenzionale.

9.1.1 Terreni

Il dispositivo per il calcolo dell'indice economico qui di seguito riportato si applica a tutte le particelle censite nel Catasto dei Terreni escluse quelle appartenenti alle partite speciali (Aree di enti Urbani e Promiscui, Accessori Comuni, Fabbricati Rurali divisi in subalterni, Acque e Strade) perché rappresentano esclusivamente la superficie di proprietà costituite da Fabbricati o Immobili Non Ordinari, oppure accessori già considerati nella definizione della consistenza di immobili principali.

La formula per la definizione dell'Indice economico dei Terreni è la seguente:

$$I_{e_{terr}} = RD * Cr * Ccap * Cp$$

dove:

- RD è il reddito dominicale
- Cr è il coefficiente di rivalutazione attualmente pari a 1,25, corrispondente ad una rivalutazione del 25% del reddito
- Ccap è il coefficiente di capitalizzazione
- Cp è il coefficiente di perequazione attribuito per qualità colturale.

Per tutte le particelle censite al Catasto Terreni e prive di Reddito Dominicale il Consorzio di Bonifica provvede alla determinazione del relativo Indice economico calcolando, il reddito dominicale convenzionale, quale prodotto della superficie della particella per la tariffa d'estimo del seminativo più alta applicabile nell'ambito del comprensorio.

Per tutte le particelle censite al Catasto Terreni aventi qualità 150 "incolto sterile" il Consorzio di Bonifica provvede alla determinazione del relativo Indice economico calcolando il reddito dominicale convenzionale, quale prodotto della superficie della particella per il 50% della tariffa d'estimo più bassa dell'incolto produttivo del comune di appartenenza.

9.1.2 Fabbricati

Il dispositivo per il calcolo dell'indice economico contenuto in questo paragrafo si applica a tutte le unità immobiliari censite nel Catasto dei Fabbricati, escluse quelle appartenenti alla categoria speciale dei BCNC (*Beni Comuni Non Censibili*) in quanto rappresentano esclusivamente porzioni di immobili non suscettibili di un'autonoma destinazione e già considerate nella definizione della consistenza delle unità immobiliari principali.

La formula per la definizione dell'indice economico dei Fabbricati è la seguente:

$$Ie_{\text{Fabb}} = RC * Cr * Ccap * Cp$$

dove:

- RC è la rendita catastale
- Cr è il coefficiente di rivalutazione attualmente pari a 1,05, corrispondente ad una rivalutazione del 5% del reddito
- Ccap è il coefficiente di capitalizzazione differenziato per categoria catastale
- Cp è il coefficiente di perequazione (si rimanda all'APPENDICE 3).

Facendo riferimento alle linee guida il Consorzio di Bonifica, per tutte le unità immobiliari non censite al Catasto Fabbricati per omessa denuncia o mancato accertamento, aventi le caratteristiche per rientrare nella categorie A/, B/, C/, D/, integrandone la categoria ed E/, contestualmente alla redazione del censimento provvisorio ed alla determinazione dell'Indice Economico per stima comparativa con immobili assimilabili, provvede alla notifica del censimento provvisorio al consorzio dandogli un termine per la presentazione delle eventuali osservazioni e richiede l'accertamento definitivo da parte dell'Ufficio del Territorio dell'Agenzia delle Entrate.

Per tutte le unità immobiliari censite al Catasto Fabbricati nelle categorie del gruppo F/, oppure non censite ma aventi le caratteristiche per rientrare in dette categorie, il Consorzio di Bonifica provvede alla determinazione dell'Indice Economico calcolando la relativa rendita catastale quale prodotto della superficie dell'unità immobiliare, data dalla superficie utile lorda sommata al 10% della superficie dei resedi, per la tariffa d'estimo del seminativo più alta applicabile nell'ambito del comprensorio.

9.1.3 Fabbricati che presentano i requisiti di ruralità

L'articolo 9 del D.L. 30 dicembre 1993, n. 557, convertito nella Legge 26 febbraio 1994, n. 133, ha disposto la inventariazione nel catasto edilizio urbano anche delle costruzioni rurali, e la loro iscrizione, mantenendo tale qualificazione, nel catasto edilizio urbano, che ha assunto nel contempo la denominazione di "*catasto fabbricati*". La norma citata, ai commi 3 e 3 bis, identifica in particolare le condizioni per il riconoscimento, agli effetti fiscali, del carattere di ruralità ai fabbricati abitativi ed alle costruzioni strumentali necessarie allo svolgimento dell'attività agricola di cui all'articolo 2135 del codice civile; tra gli utilizzi ritenuti dal Legislatore meritevoli per l'acquisizione del requisito di strumentalità, vanno annoverati quelli destinati all'attività di agriturismo ("*in conformità a quanto previsto dalla legge 20 febbraio 2006, n. 96*"), alla protezione delle piante, alla conservazione dei prodotti agricoli ed alla custodia delle macchine agricole, all'allevamento e al ricovero degli animali, nonché alla "*manipolazione, trasformazione, conservazione, valorizzazione o commercializzazione dei prodotti agricoli*".

Secondo le indicazioni fornite dalla prassi amministrativa, la normativa dettata dal citato decreto legge n. 557 del 1993 ha rivisitato i criteri per l'accatastamento dei fabbricati per il riconoscimento della ruralità ai fini fiscali, senza peraltro mutare la natura del reddito dominicale dei terreni, che è comprensivo della redditività facente capo alle costruzioni rurali asservite. In sostanza, la rendita catastale attribuita al fabbricato rurale costituisce un elemento indicativo della potenzialità reddituale autonoma dell'edificio, mentre il reddito dominicale dei terreni è comprensivo anche della redditività delle costruzioni rurali asservite. Il fabbricato, pertanto, assume autonoma rilevanza fiscale solo nel caso in cui vengano a mancare i requisiti di cui ai predetti commi 3 e 3-bis dell'articolo 9 del decreto legge n. 557 del 1993 per il riconoscimento della sua ruralità. (cfr., Circolare Ministero delle Finanze Dipartimento delle Entrate n. 50/E 20 marzo 2000; Risoluzione Agenzia Entrate n. 207/E del 6 agosto 2009).

Ciò posto, poiché ai fini dell'imposizione dei contributi di bonifica viene in rilievo come valore economico di riferimento quello fiscale, si ritiene che i fabbricati rurali non possano essere oggetto di un'imposizione autonoma rispetto ai fondi cui sono asserviti. I contributi consortili relativi ai terreni sono infatti determinati sulla base dei dati catastali, i quali prevedono un reddito dominicale che comprende, nei termini di cui sopra, anche i relativi fabbricati rurali.

Si rileva peraltro che nell'ampio quadro delle attività svolte dal Consorzio - finalizzate alla generale difesa e riassetto del territorio mediante la realizzazione, la gestione, l'utilizzo e la manutenzione delle opere idrauliche e di bonifica - rientrano precipuamente anche quelle di sviluppo e valorizzazione delle produzioni agricole, oltre alla difesa del suolo, alla regimazione delle acque, al loro razionale utilizzo per fini irrigui ed alla tutela dell'ambiente e le sue risorse naturali. Sotto tale specifico profilo, dunque, la circostanza che il reddito dominicale dei terreni venga riconosciuto come esaustivo, limitatamente ai fabbricati dotati dei requisiti di ruralità, anche della redditività delle costruzioni rurali funzionali alle necessità del fondo (abitazioni e fabbricati strumentali), trova piena rispondenza sia nella natura pertinenziale e di asservimento dei fabbricati rurali rispetto al fondo agricolo che nelle funzioni prevalenti riconosciute all'attività di bonifica per come definite ai sensi dell'articolo 2, legge regionale Toscana n. 79/2012. Ai fini del calcolo del contributo consortile l'indice economico degli immobili classati con categoria catastale D10 nonché di quelli che riportano annotazioni specifiche riguardo i requisiti di ruralità, sia accertata dall'Agenzia delle Entrate o che semplicemente ne riportano la dichiarata sussistenza, sarà considerato pari a zero. L'elenco delle suddette annotazioni sarà oggetto di verifica annuale ai fini della corretta individuazione degli immobili aventi diritto all'applicazione dell'indice economico pari a zero. Tale elenco sarà approvato contestualmente all'approvazione del ruolo di contribuzione annuale.

9.1.4 Beni non ordinari

Rientra all'interno della definizione di Immobili Non Ordinari il patrimonio per il quale non è previsto uno specifico censimento nel Catasto dello Stato. Rientra, in particolare, in questa fattispecie il patrimonio immobiliare costituito dalle infrastrutture di comunicazione e dalle opere di urbanizzazione in genere. Detto patrimonio può essere classificato in:

- *Strade comunali*, comprendente strade, parcheggi, aree a verde pubblico di corredo ed altre aree occupate da urbanizzazioni e installazioni correlate all'infrastruttura viaria, di proprietà comunale. Rilevandone l'opportunità il consorzio potrà suddividere le strade comunali in Strade comunali urbane e Strade comunali extraurbane, assegnando, se lo ritiene opportuno, alle due sotto tipologie, distinti coefficienti di perequazione che tengano conto del loro differente valore economico. La definizione delle sopra accennate sotto tipologie è la seguente:
 - *strade comunali urbane*, comprendente la viabilità rientrante all'interno dei centri urbani delimitati dalla cartografia ufficiale;
 - *strade comunali extraurbane*, comprendente la viabilità esterna ai centri urbani delimitati dalla cartografia ufficiale.
- *Strade provinciali*, comprendente strade, aree di sosta ed altre aree occupate dalle installazioni e dalle infrastrutture correlate a detta viabilità, di proprietà provinciale.
- *Strade regionali*, comprendente strade, aree di sosta ed altre aree occupate dalle installazioni e dalle infrastrutture correlate a detta viabilità, di proprietà regionale.
- *Strade statali*, comprendente strade, aree di sosta ed altre aree occupate dalle installazioni e dalle infrastrutture correlate a detta viabilità, di proprietà statale.
- *Autostrade*, comprendente autostrade ed altra viabilità a pedaggio, aree di sosta ed altre aree occupate dalle installazioni e dalle infrastrutture correlate a detta viabilità.
- *Ferrovie*, comprendente le ferrovie e le altre infrastrutture realizzate per la circolazione di mezzi su rotaia, le banchine e le altre aree occupate dalle installazioni e dalle infrastrutture correlate a detta viabilità.

Ulteriori classificazioni potranno essere introdotte con specifico atto del competente Organo del Consorzio di bonifica, in analogia con quanto sopra previsto, qualora emergessero nuove casistiche non rientranti nella suindicata classificazione. Allo scopo di poter censire nel catasto consortile il patrimonio dato dagli Immobili Non ordinari e poter calcolare il relativo contributo di bonifica, il Consorzio di Bonifica potrà definire per ciascun foglio di mappa, o porzione di foglio di mappa nel caso della presenza di aree con diverso indice tecnico all'interno dello stesso foglio, singole particelle speciali per ciascuna tipologia di infrastruttura come sopra definita, attribuendo a ciascuna particella la relativa superficie data dallo sviluppo dell'area occupata, utilizzando a tal fine gli strati informativi del SIT (Servizio Informativo Territoriale) consortile.

Come indicato nel paragrafo 3.4.2 delle linee guida, per gli Immobili non Ordinari, il Consorzio di Bonifica provvede alla determinazione dell'Indice Economico, calcolando il relativo Reddito Dominicale convenzionale di ciascuna particella speciale, come sopra definita, quale prodotto della relativa superficie per la tariffa d'estimo del seminativo più alta applicabile nell'ambito del comprensorio.

La formula per la definizione dell'indice economico degli Immobili Non Ordinari è la seguente:

$$I_{ImmNonOrd} = RD_{conv} * Cr * Ccap * Cp$$

dove:

- RD è il reddito dominicale
- Cr è il coefficiente di rivalutazione (attualmente pari a 1,25, corrispondente ad una rivalutazione del 25% del reddito)
- Ccap è il coefficiente di capitalizzazione
- Cp è il coefficiente di perequazione diversificato per tipologia di infrastruttura.

9.1.5 Beni esclusi

Ai sensi dell'art.860 del codice Civile, dell'art.10 del R.D. 215/1933 e dell'art.8 della L.R.79/2012, i proprietari degli immobili posti entro il perimetro di contribuzione sono tenuti a contribuire alla spesa consortile in ragione del beneficio ricevuto.

Sono pertanto assoggettati a contributo di bonifica tutti i beni immobili rientranti nella definizione data dall'art.812 del Codice Civile.

Sono tuttavia esclusi dall'imposizione del contributo di bonifica i seguenti beni:

- le proprietà del Demanio dello Stato e della Regione costituito da opere di bonifica o idrauliche e le eventuali proprietà del Consorzio costituenti compendio di opere di bonifica o idrauliche, in quanto esse stesse producono il beneficio di cui godrebbero;
- le particelle del Catasto dei Terreni appartenenti alle partite speciali Aree di enti Urbani e Promiscui, Accessori Comuni, Fabbricati Rurali divisi in subalterni, Acque e Strade, in quanto rappresentano esclusivamente la superficie di proprietà costituite da Fabbricati o Immobili Non Ordinari, oppure accessori già considerati nella definizione della consistenza di immobili principali di cui sono accessori;
- le unità immobiliari appartenenti alla categoria speciale dei Beni Comuni Non Censibili (BCNC) in quanto rappresentano esclusivamente porzioni di immobili non suscettibili di una autonoma destinazione e già considerate nella definizione della consistenza delle unità immobiliari principali di cui sono accessori.

10 INDICE DI GESTIONE SPECIFICO

L'Indice di gestione specifico (**Igs**) che il Consorzio di bonifica può introdurre per tener conto di situazioni a valenza eccezionale / transitoria che possono verificarsi in alcune aree e che influiscono sul beneficio goduto dagli immobili in senso riduttivo ($0 \leq Igs \leq 1$).

L'eventuale utilizzo di tale indice, che è in grado di correggere il contributo di alcuni beni, deve essere opportunamente giustificato.

Dal punto di vista del calcolo, l'*Indice delle buone pratiche*, introdotto dallo studio UNIFI-DICEA, ha comportamento del tutto simile all'Igs, pertanto lo possiamo considerare assimilato nell'indice di gestione specifica.

Dal punto di vista concettuale, l'Indice delle buone pratiche vuole "*premiare*", in termini di risparmio sul calcolo del tributo di bonifica, le particelle/unità immobiliari, che "*organizzate*" opportunamente, contribuiscono alla produzione di beneficio. Tali "*organizzazioni*" o "*pratiche*" dovranno essere definite mediante appropriati atti amministrativi.

11 RIPARTO DELLA CONTRIBUENZA

11.1 Coefficiente di caratterizzazione territoriale

Le Linee guida (paragrafo 2.9 SEZIONE VIII: Riparto della contribuzione) spiegano che *“una volta caratterizzato e calcolato il beneficio per il singolo bene, occorre illustrare la modalità di ripartizione degli oneri legati all’attività di bonifica ed al funzionamento del consorzio, come specificato all’art. 29 della L.R. 79/2012. L’impostazione di fondo del Piano di classifica fa riferimento alle due caratteristiche che connotano i beni: il valore e la superficie. I beni agricoli sono caratterizzati nel loro insieme essenzialmente dalla superficie molto estesa, con carattere di permeabilità (anche se variabile) e dal basso valore (se rapportato a quello dei beni extragricoli), i beni extragricoli sono caratterizzati da una ridotta superficie (se rapportata a quella agricola) tendenzialmente impermeabile ma da un elevato valore. Se la ripartizione degli oneri avvenisse in base al solo valore, la contribuzione agricola tenderebbe a zero; viceversa se il criterio di ripartizione fosse legato solo all’uso del suolo, scomparirebbe la contribuzione extra-agricola. L’utilizzo di entrambi i criteri porta ad una soluzione equa e sostenibile economicamente per tutti i tipi di beni”*.

Pertanto le Linee guida indicano come metodo corretto quello di procedere alla caratterizzazione territoriale, in forma parametrica. A tal fine può essere fatto riferimento ad un parametro che tenga conto dello sviluppo aggregato delle aree edificate rispetto ai terreni.

Proseguono le Linee guida: *“l’analisi condotta sui comprensori regionali, su superfici e valori dei beni presenti, definiti dalla precedente L.R. 34/94 (che costituiscono gli elementi base della fusione nei sei nuovi comprensori) porta chiaramente ad identificare tre tipologie di comprensorio: fortemente urbanizzato, mediamente urbanizzato, rurale. Sulla base del parametro territoriale e dei valori aggregati dei beni agricoli (superficie e valore) ed extra-agricoli, si può ripartire la spesa tra le due categorie principali”*.

Il parametro o coefficiente di caratterizzazione territoriale $[\Phi t]$ (di cui al sotto paragrafo 4.3.2 delle linee guida) consente una ripartizione più equa e ponderata della contribuzione a carico dell’insieme dei terreni e dei fabbricati, *“sulla base di una preventiva caratterizzazione territoriale dei comprensori di bonifica gestiti dagli Enti, basata sull’utilizzazione di indici in grado di esprimere il peso relativo delle due tipologie di beni caratterizzanti storicamente il comprensorio in termini di urbanizzazione/ruralità degli stessi. I comprensori di bonifica sono stati classificati in tre tipologie e, per ciascuna di queste, è stato definito un range del Φt all’interno del quale, il Consorzio di Bonifica potrà scegliere il valore specifico in funzione delle caratteristiche del territorio di competenza e della composizione della relativa contribuzione”*.

11.2 Spese di manutenzione, gestione e funzionamento.

L’art.29 della L.R. 27/12/2012 n.79, al comma 1 stabilisce che *“I proprietari di beni immobili situati nel perimetro di contribuzione di cui all’articolo 28, sono obbligati al pagamento dei contributi di bonifica per lo svolgimento dell’attività del consorzio, da cui traggono beneficio, nonché per il funzionamento del consorzio medesimo, secondo quanto previsto all’articolo 24”*. Al comma 2 dello stesso articolo è stabilito che *“Il contributo consortile è quantificato in relazione al beneficio di cui all’articolo 4, comma 1, lettera b)”*. Al successivo comma 3 si legge: *“Il consorzio di bonifica, entro il 30 novembre di ciascun anno, sulla base dei costi relativi alle attività di cui al comma 1 risultanti dal bilancio preventivo, approva il riparto delle spese tra i proprietari contribuenti sulla base degli indici di beneficio definiti nel piano di classifica”*.

Pertanto, il contenuto dei commi 1, 2 e 3 dell’art.29 della L.R.79/2012 conferma che:

- il contributo consortile, dovuto dai proprietari degli immobili posti entro il perimetro di contribuzione, è riferito, indistintamente, sia alle spese per lo svolgimento dell’attività di bonifica di competenza consortile che a quelle di funzionamento del Consorzio medesimo;
- l’intero contributo consortile è quantificato in relazione al beneficio procurato dalle opere e dall’attività di bonifica.
- il beneficio, in proporzione al quale si procede al riparto della spesa, è quello stabilito dagli indici definiti dal Piano di Classifica.

Ne consegue che si deve procedere alla ripartizione della spesa consortile, sia essa riferita alle spese per la manutenzione e gestione delle opere e lo svolgimento dell'attività di bonifica che a quelle di funzionamento del Consorzio, con un solo criterio di riparto in funzione del beneficio goduto dai singoli immobili posti entro il perimetro di contribuzione. Pertanto, anche le spese di funzionamento del consorzio devono comunque essere ripartite fra le varie categorie di contribuenti in proporzione al beneficio individuato a carico degli immobili posseduti, posti entro il perimetro di contribuzione. Tale orientamento risulta confermato da costante giurisprudenza, tenuto conto che le norme legislative non comprendono un regime differenziato per il riparto delle spese del Consorzio a qualunque titolo esse siano effettuate.

Ai fini del riparto, il bilancio di previsione deve prevedere in uno specifico capitolo di entrata l'intero ammontare della contribuzione consortile, pari all'ammontare della spesa prevista per l'attività di manutenzione e gestione delle opere e del reticolo di competenza consortile, per l'eventuale concorso di spesa nella realizzazione dell'attività pubblica di bonifica oltre che per il funzionamento del Consorzio, definita nel suo complesso "spesa consortile".

I dispositivi di riparto ai fini della formazione del ruolo per la riscossione del contributo di bonifica, come di seguito definiti, consentono la corretta ed equa ripartizione della spesa consortile fra tutti i soggetti obbligati, in relazione ai rispettivi benefici:

- siano essi consorziati, in quanto proprietari degli immobili posti entro il perimetro di contribuzione, obbligati al pagamento del contributo ai sensi dell'art.29 L.R.79/2012,
- siano essi soggetti non consorziati, obbligati a contribuire alla spesa consortile ai sensi dell'art.30 della L.R. 79/2012.

Le spese per la manutenzione e gestione delle opere (Sm) comprendono le spese necessarie all'organizzazione e all'esecuzione dei lavori di manutenzione sulle opere idrauliche e di bonifica puntuali (es.: impianti idrovori, cateratte, briglie etc.), alla manutenzione degli alvei (es. asportazione vegetazione occludente, ricentramenti d'alveo ecc.) e degli argini naturali, al controllo del territorio ecc...

Tali spese, incidono direttamente e in modo specifico nella relazione tra attività di bonifica e beneficio degli immobili. Evidentemente, per esserci beneficio, le spese per la manutenzione e gestione delle opere, devono essere diverse da zero.

11.3 La quota di riparto della contribuzione

Come indicato al paragrafo 4.3.1 delle Linee guida, al fine di ripartire in maniera equa e trasparente la contribuzione a carico della proprietà immobiliare consorziata tra le due principali macro tipologie di immobili (terreni e fabbricati, con i primi che comprendono anche gli immobili non ordinari) si applica una prima procedura di ripartizione che tiene conto, a livello di comprensorio di bonifica - congiuntamente ma anche esclusivamente - sia dei valori complessivi degli immobili (sommatoria dei singoli valori tutelati e quindi dei benefici occorsi), sia della superficie di questi (e quindi della quota di superficie tutelata dall'attività di bonifica, occupata dalla specifica macro tipologia immobiliare) e dalla quale dipende anche l'entità totale del lavoro richiesto al Consorzio di bonifica per mantenere costante il beneficio derivante dall'attività di bonifica.

La procedura prevede che la quota della spesa consortile che compete alla proprietà consorziata, dato dal totale della spesa consortile dedotto l'eventuale contributo dovuto dai soggetti non consorziati ai sensi dell'art.30 della L.R. 79/2012, sia suddivisa fra la macro tipologia dei terreni (comprensiva degli immobili non ordinari) e la macro tipologia dei fabbricati, in maniera proporzionale alla sommatoria dei relativi valori, intesa come sommatoria degli indici economici calcolati come indicato precedentemente, e alla sommatoria delle rispettive superfici, corrette a livello di comprensorio di bonifica sulla base di un coefficiente di caratterizzazione territoriale (Φ_t), anch'esso già definito.

Con questa suddivisione il Piano di classifica fa riferimento alle differenti caratteristiche che connotano detti insiemi di beni riguardo al rapporto fra valore immobiliare, superficie occupata nel territorio e grado di tutela richiesto. I terreni sono caratterizzati essenzialmente da un valore immobiliare non elevato applicato ad una superficie molto estesa. Al contrario i fabbricati presentano generalmente un valore immobiliare concentrato in una superficie più limitata. Inoltre generalmente le aree edificate hanno un maggiore

impatto sulle opere e gli impianti destinati allo scolo delle acque rispetto ai terreni coltivati o boscati, data la permeabilità e la maggiore capacità di trattenere le acque zenitali di questi ultimi. Anche riguardo all'azione di difesa idraulica, o assetto idrogeologico, generalmente le aree insediate tendono a richiedere una maggiore azione di tutela rispetto alle zone a verde, secondo una logica di scale di priorità. La definizione di quote di riparto specifiche per macro tipologia di immobile, consente di apprezzare le differenze sopra accennate correnti fra le stesse e di attribuire a ciascuna di esse una distinta e appropriata quota di spesa. Le esperienze e le simulazioni hanno insegnato che l'utilizzo dei criteri sopra indicati porta ad una soluzione equa ed economicamente sostenibile per tutti i tipi di beni se si tiene conto anche della caratterizzazione territoriale del comprensorio.

Calcolate le rispettive quote di spesa di ciascuna macro tipologia, si procede al calcolo delle quote contributive di ciascun singolo immobile, separatamente per terreni e fabbricati, ripartendo l'onere complessivo della macro tipologia di appartenenza per proporzione diretta fra il potenziale di contribuzione della medesima (ottenuto come sommatoria degli indici di contribuzione dei beni appartenenti alla specifica tipologia) e l'indice di contribuzione del singolo immobile.

Per calcolare la quota di riparto si utilizzano i seguenti parametri:

Sup_{Terr}: Superficie totale della macro tipologia "Terreni" (\sum superficie dei terreni + \sum superficie degli immobili non ordinari);

Sup_{Fabb}: Superficie totale della macro tipologia "Fabbricati" (\sum superficie delle particelle degli immobili censiti come fabbricati);

Valore_{Terr}: Valore totale della macro tipologia "Terreni" (\sum dei valori di I_{eTerr} + \sum dei valori di $I_{eImmNonOrd}$);

Valore_{Fabb}: Valori macro tipologia "Fabbricati" (\sum dei valori di I_{eFabb}).

Φ_t : Coefficiente territoriale determinato come indicato precedentemente, pari a **7,10**

Il calcolo della quota di riparto, secondo quanto indicato in merito dalle Linee guida, avviene utilizzando il metodo del *riparto semplice diretto* in base alla media aritmetica delle percentuali, rispetto ai relativi totali, del valore e della superficie di ciascuna macro tipologia immobiliare.

La media aritmetica delle percentuali, rispetto ai relativi totali, del valore e della superficie di ciascuna macro tipologia immobiliare si calcola con le seguenti formule:

Per gli immobili appartenenti alla macro tipologia dei Terreni (comprendente anche gli Immobili non Ordinari) la quota percentuale **Qr%_{Terr}** è data da:

$$Q\%_{Terr} = \left(\frac{Sup_{Terr} + Valore_{Terr}}{Sup_{Tot} + Valore_{Tot}} \right) \times \left(\frac{1}{100} \right)$$

Per gli immobili appartenenti alla macro tipologia dei Fabbricati la quota percentuale **Qr%_{Fabb}** è data da:

$$Q\%_{Fabb} = \left(\frac{Sup_{Fabb} + Valore_{Fabb}}{Sup_{Tot} + Valore_{Tot}} \right) \times \left(\frac{1}{100} \right) \times \Phi_{tFabb}$$

La sommatoria delle percentuali $Q\%_{Terr}$ e $Q\%_{Fabb}$ come sopra calcolate fornisce un risultato > 100 a causa dell'applicazione del coefficiente Φ_{tFabb} per cui è necessario ricalcolare come segue le percentuali corrette $Qr\%_{Terr}$ e $Qr\%_{Fabb}$:

$$Qr\%_{Terr} = \frac{Q\%_{Terr}}{Q\%_{Terr} + Q\%_{Fabb}}$$

$$Qr\%_{Fabb} = \frac{Q\%_{Fabb}}{Q\%_{Terr} + Q\%_{Fabb}}$$

11.4 Il potenziale di contribuenza

Il potenziale di contribuenza è un parametro intermedio attraverso il quale si procede poi al riparto della contribuenza a carico della proprietà immobiliare consorziata e quindi a determinare il contributo unitario di ciascun immobile. Avendo definito in precedenza la suddivisione della contribuenza a carico della proprietà immobiliare in funzione delle macro tipologie immobiliari, il *potenziale di contribuenza* è definito distintamente per la macro tipologia dei Terreni " PC_{Terr} " e la macro tipologia dei Fabbricati " PC_{Fabb} ".

Il potenziale di contribuenza di ciascuna macro tipologia immobiliare è dato dalla sommatoria degli indici di beneficio di tutte le particelle o unità immobiliari appartenenti alla stessa.

L'indice di beneficio, o indice di contribuenza, definito di seguito " $Iben$ ", di ciascuna particella o unità immobiliare consorziata, ivi compresi i cosiddetti Immobili non Ordinari, è data dal prodotto di tre indici primari, secondo le seguenti formule:

Per i Terreni e gli Immobili non Ordinari:

$$Iben_{Terr} = Ie_{Terr} \times It_{Terr} \times Igs_{Terr}$$

Per i Fabbricati:

$$Iben_{Fabb} = Ie_{Fabb} \times It_{Fabb} \times Igs_{Fabb}$$

dove:

Ie è l'indice economico;

It è l'indice tecnico;

Igs è l'indice di gestione specifico.

Per quanto sopra il potenziale di contribuenza, è dato dalle seguenti formule:

Per la macro tipologia dei Terreni, comprendente anche gli Immobili non Ordinari:

$$PC_{Terr} = \sum_{j=1}^n Iben_{Terr j}$$

Per la macro tipologia dei Fabbricati:

$$PC_{Fabb} = \sum_{j=1}^n Iben_{Fabb j}$$

11.5 Il coefficiente di riparto e il contributo consortile specifico

Al fine di determinare il contributo unitario di ciascuna particella o unità immobiliare, di cui sono costituite le proprietà poste entro il perimetro di contribuenza, si procede a ripartire, distintamente per ciascuna macro tipologia immobiliare, la relativa quota di contribuenza utilizzando il metodo del riparto semplice diretto, in base all'indice di beneficio di ciascun immobile, nel rispetto del principio per il quale "*il contributo consortile è quantificato in relazione al beneficio*" (art.29, comma 2, L.R.79/2012). Pur rispettando fedelmente i criteri per il riparto della contribuenza contenuti nelle Linee guida, nel procedere alla determinazione del contributo unitario, si potrà evitare di passare per la fase intermedia della determinazione delle aliquote di contribuenza che è difatti necessaria solo per la formazione di ruoli calcolati in base ad un imponibile, fattispecie nella quale non rientrano i ruoli relativi al contributo di bonifica, che devono essere invece calcolati per riparto di spesa. L'aliquota è pertanto da considerarsi uno strumento improprio.

Per il contributo di bonifica è invece corretto parlare di *coefficiente di riparto*, che non è un valore da impostare per il calcolo del ruolo ma piuttosto un valore che deriva dal calcolo del riparto della contribuenza. E' quindi da considerare improprio l'iter per il quale, nell'approvazione del Piano di Riparto, sarebbe compresa anche l'approvazione delle aliquote per il calcolo dei contributi unitari, semplicemente perché tale parametro sarebbe calcolato in base a valori, quali le superfici immobiliari e gli indici di

beneficio, che, alla data di approvazione del Piano di Riparto, che ai sensi dell'art.29, comma 3, della L.R.79/2012, deve avvenire entro il 30 novembre di ciascun anno, non possono che essere presunti, non potendo essere ancora concluso l'aggiornamento del catasto consortile, per il quale sono valide tutte le mutazioni oggettive e soggettive che avvengono fino al 31 dicembre compreso. Ne consegue che eventuali aliquote approvate insieme al Piano di Riparto porterebbero necessariamente ad un calcolo inesatto del contributo unitario, determinando una differenza fra importo del ruolo calcolato e ammontare della spesa consortile da ripartire.

Ciò premesso, l'ammontare della spesa consortile, che compete alla proprietà immobiliare consorzata, è ripartito fra le proprietà appartenenti alle distinte macro tipologie immobiliari con le seguenti formule, determinando così il contributo consortile specifico di ciascuna particella o unità immobiliare.

Calcolo del contributo specifico per le particelle appartenenti alla Macro tipologia dei Terreni (comprendente anche gli Immobili non Ordinari):

$$CS_{Terr_i} = \frac{SC_{Prop} \times Qr\%_{Terr}}{PC_{Terr}} \times Iben_{Terr_i}$$

dove:

CS_{Terr} è il contributo specifico delle particelle

SC_{Prop} è l'ammontare della spesa consortile che compete alla proprietà immobiliare consorzata

$Q\%_{Terr}$ è la percentuale della Quota di riparto della macro tipologia dei Terreni

PC_{Terr} è il potenziale di contribuenza della macro tipologia dei Terreni

$Iben_{Terr}$ è l'indice di beneficio delle particelle

Calcolo del contributo specifico per le unità immobiliari appartenenti alla Macro tipologia dei Fabbricati:

$$CS_{Fabb_i} = \frac{SC_{Prop} \times Qr\%_{Fabb}}{PC_{Fabb}} \times Iben_{Fabb_i}$$

dove:

CS_{Fabb} è il contributo specifico delle unità immobiliari

SC_{Prop} è l'ammontare della spesa consortile che compete alla proprietà immobiliare consorzata

$Q\%_{Fabb}$ è la percentuale della Quota di riparto della macro tipologia dei Fabbricati

PC_{Fabb} è il potenziale di contribuenza della macro tipologia dei Fabbricati

$Iben_{Fabb}$ è l'indice di beneficio delle unità immobiliari

Il contributo consortile per partita è composto dalla sommatoria del contributo consortile specifico di ogni immobile, particella di terreno o unità immobiliare, intestato alla stessa partita. In ciascuna partita del catasto consortile sono censite tutte le proprietà consorziate poste entro un determinato comune ed appartenenti alla stessa proprietà, intesa come medesimo intestato o insieme di intestati con la medesima condizione di titolarità e quote di diritti reali. Ai fini della formazione del ruolo il contributo relativo a tutte le partite intestate alla stessa proprietà, appartenenti a comuni diversi, sarà coacervato in un unico articolo. L'insieme degli articoli e le relative intestazioni, formeranno il *Ruolo di Contribuenza*, che sarà approvato e dichiarato esecutivo, come previsto al successivo paragrafo 15, dall'organo consortile preposto.

Approvato il ruolo, il Consorzio di bonifica attiverà la relativa procedura di riscossione. La riscossione dei contributi di bonifica rientra nella previsione dell'art. 32 c.1 lett. a) del D. Lgs. 26.02.1999 n. 46, che definisce la forma di riscossione spontanea a mezzo ruolo, "a seguito di iscrizione a ruolo non derivante da inadempimento".

Al fine di conseguire economie e facilitare i consorziati nell'adempimento del loro obbligo contributivo, il consorzio di bonifica farà precedere tale procedura da una fase di riscossione volontaria attuata mediante l'invio di avvisi di pagamento. Mediante gli atti di riscossione del contributo di bonifica ciascun consorziato deve essere informato in merito agli estremi degli atti in applicazione dei quali il contributo è stato determinato, sulla tipologia del beneficio e sulle proprietà a cui si riferisce l'importo richiesto ai sensi dell'art.29, comma 4, L.R.79/2012.

12 CONTRIBUTI DI CUI ALL'ART. 30 LRT 79/2012

12.1 Servizio Idrico Integrato (S.I.I.)

Nel paragrafo 2.10 delle "Linee guida per l'adozione dei piani di classifica degli immobili da parte dei consorzi di bonifica" approvate con la deliberazione del Consiglio Regionale 70/2016, sono indicati, in sintesi, i criteri da adottare per il calcolo del beneficio relativo al recapito di scarichi di acque reflue nel sistema idrografico di competenza consortile. In tale paragrafo si rimanda all'appendice denominata "CONTRIBUTI SPECIALI" in cui si specifica che per la definizione del metodo di calcolo i consorzi di bonifica possono, se ritenuto necessario, definire congiuntamente con l'Autorità Idrica Toscana (A.I.T) e previa approvazione della Regione, una metodologia alternativa a quella individuata nell'allegato A della Delib.G.R. 715/2004 "Linee guida per la valutazione del beneficio di scolo", pertanto è stato adottato a livello regionale la definizione di un metodo di calcolo alternativo condiviso con A.I.T..

Si riportano comunque alcune considerazioni sicuramente utili all'individuazione del corretto metodo di determinazione del contributo in titolo.

La L.R. 79/2012 all'art. 30, commi 1 e 2, fa riferimento al dispositivo contenuto al comma 3 dell'art.166 del D.Lgs. 3 aprile 2006, n. 152, che recita "Fermo restando il rispetto della disciplina sulla qualità delle acque e degli scarichi stabilita dalla parte terza del presente decreto, chiunque, non associato ai consorzi di bonifica ed irrigazione, utilizza canali consortili o acque irrigue come recapito di scarichi, anche se depurati e compatibili con l'uso irriguo, provenienti da insediamenti di qualsiasi natura, deve contribuire alle spese sostenute dal consorzio tenendo conto della portata di acqua scaricata". In particolare la L.R.79/2012, all'art.30, comma 2, individua due particolari tipi di soggetti obbligati a questa tipologia di contributo: "il gestore del servizio idrico integrato" e "i comuni per l'eventuale quota riferibile alle acque meteoriche non ricomprese nella definizione di "acque reflue urbane" di cui all'articolo 74, comma 1, lettera i), del D.Lgs. 152/2006".

Per questi soggetti il contributo è definito dal Piano di Classifica e regolato da specifica convenzione stipulata con l'Autorità Idrica Toscana, per i gestori del Servizio Idrico Integrato, ed i Comuni, sulla base di una convenzione tipo predisposta dalla Regione. Da questo quadro normativo emergono chiaramente i seguenti elementi:

- il contributo di cui sopra rappresenta quota parte delle spese consortili, pertanto i soggetti obbligati, distintamente in relazione alla loro tipologia di beneficio, concorrono, con la proprietà consorziata, da intendere come l'insieme di tutte le proprietà consorziate, al riparto della spesa sostenuta dal Consorzio per realizzare la propria attività e per il proprio funzionamento;
- il beneficio goduto dai titolari di scarichi di acque reflue è correlato al volume di acqua scaricata nei canali di competenza consortile;
- il rapporto contributivo con i gestori del Servizio Idrico Integrato (S.I.I.) ed i comuni è regolato mediante convenzioni con cui vengono stabiliti i criteri per determinare l'entità del contributo.

In dette linee guida il beneficio è individuato nella quota di utilizzo della rete di opere e impianti consortili che consente il collettamento e l'allontanamento delle acque addotte alla stessa mediante lo scarico.

L'utilizzo della rete del Consorzio è reso possibile dalla attività di gestione, manutenzione e controllo che lo stesso Consorzio svolge per garantire le condizioni di funzionalità ed efficienza della rete:

- Poiché il beneficio consiste nell'utilizzo della rete consortile, la valutazione economica di tale utilizzo deve essere commisurata sia ai costi che il Consorzio deve sostenere per la gestione della rete stessa, sia alla entità di utilizzo della rete da parte del titolare dello scarico.
- L'entità di utilizzo della rete consortile da parte del Gestore è proporzionale al volume medio annuo di scarico e alla quantità della rete consortile interessata dal percorso che tale volume deve compiere all'interno della rete consortile. Il riferimento ai volumi di scarico, anziché per esempio alle portate, è giustificato dal fatto che l'"usura" della rete è prevalentemente connessa alla successione delle portate transianti nel tempo, quindi al loro effetto integrale che si riflette appunto nel volume medio annuo.

Il beneficio individuato può essere di tipo “diretto”, nel caso in cui sia correlato a scarichi immessi direttamente nella rete consortile, oppure di tipo “indiretto” nel caso in cui, pur in assenza di scarichi diretti nella rete che il Consorzio mantiene e gestisce, i servizi che questa svolge permettono comunque il recapito finale delle acque di scarico. Per quanto riguarda il calcolo relativo agli scarichi provenienti da singoli immobili, il cui apporto idrico è ininfluenza, ma che hanno impatto sulle attività di manutenzione svolta dal Consorzio in quanto opere puntuali, e per questo oggetto di rilascio di concessione, si rinvia all’applicazione degli specifici regolamenti.

L’art.30, c.3, della L.R.79/2012 dispone, a favore degli immobili in relazione ai quali è corrisposta la tariffa del servizio di fognatura e depurazione di cui all’articolo 155 del D.lgs.152/2006, l’esenzione della quota contributiva riconducibile ai servizi di raccolta, collettamento, scolo ed allontanamento delle acque reflue. La suddetta tariffa però non si applica alla proprietà di immobili ma ad un consumo di risorsa idrica, pertanto si pone il problema dell’identificazione degli immobili a cui sia correlato il consumo di risorsa idrica al quale si applica la tariffa cui si fa riferimento. Pur operando una forte semplificazione il problema si può risolvere perimetrando le aree servite dalle fognature gestite dal Servizio Idrico Integrato ed applicando il beneficio di cui all’art.30, c.3, della L.R.79/2012 alle unità immobiliari poste entro tale perimetrazione. Per quelle unità immobiliari l’esenzione della quota contributiva riconducibile ai servizi di raccolta, collettamento, scolo ed allontanamento delle acque reflue si otterrà mediante abbattimento dell’indice di contribuzione in ragione della eventuale quota di beneficio imputabile allo scolo del volume di acque zenitali ricompresa nel ciclo di depurazione.

Tale volume è individuato:

- nei volumi di acque piovane necessari al raggiungimento del grado di diluizione massimo previsto per legge, in presenza di fognature miste;
- nelle acque di prima pioggia il cui trattamento rientra nel processo di depurazione, in presenza di reti fognarie separate.

L’abbattimento contributivo che determina una differenza fra fabbricati serviti dal sistema di smaltimento delle acque reflue del Servizio Idrico Integrato e quelli non serviti, si realizza mediante una percentuale di riduzione dell’indice di beneficio, pari al rapporto fra volume di acque piovane necessario al raggiungimento del grado di diluizione massimo previsto per legge, in presenza di fognature miste o volume delle acque di prima pioggia il cui trattamento rientra nel processo di depurazione, in presenza di reti fognarie separate, e volume delle acque zenitali.

Ai fini applicativi dovranno essere delimitate le aree in cui i fabbricati sono allacciati a pubblica fognatura e determinata la percentuale delle acque meteoriche che cadono sulle stesse aree, e che sono trattate nel ciclo della depurazione gestito dal S.I.I., sia come diluizione dei liquami che come acque di prima pioggia. Con tale metodo si evita che nel processo di riparto della spesa consortile venga considerato due volte lo stesso servizio, in questo caso l’allontanamento e lo scolo della quota di acque meteoriche trattate nel ciclo della depurazione gestito dal S.I.I., sia come diluizione dei liquami che come acque di prima pioggia, già considerata nel volume di acque scaricate nella rete consortile per il calcolo del beneficio goduto dal Gestore del S.I.I.

In ogni caso non c’è relazione fra il contributo di bonifica e la tariffa del servizio idrico integrato perché il primo è un “*onere reale*” che grava la proprietà dell’immobile, mentre la seconda è una tariffa commisurata al consumo della risorsa idrica da parte di un utente.

Si tratta evidentemente di due imposizioni di natura diversa che competono a due distinte figure, proprietario ed utente, che solo casualmente, e non necessariamente, coincidono con lo stesso soggetto. Non ci può essere comunque nemmeno relazione fra l’importo dell’eventuale contributo versato dal gestore del S.I.I., in relazione al beneficio ottenuto per l’utilizzo delle opere consortili per il recapito degli scarichi di acque reflue, e l’importo delle quote contributive riconducibili ai servizi di raccolta, collettamento, scolo ed allontanamento delle acque reflue, da cui sono esentati i fabbricati in relazione ai quali è corrisposta la tariffa del servizio di fognatura e depurazione.

Difatti il primo importo è un concorso, da parte di soggetti “*non consorziati*”, nella spesa sostenuta dal Consorzio, e quindi dai consorziati nel loro insieme e non da specifiche categorie di proprietari. Il secondo

importo deriva invece da una differenza di posizione contributiva che distingue dagli altri, gli immobili in relazione ai quali è corrisposta la tariffa del servizio di fognatura e depurazione di cui all'articolo 155 del D.lgs.152/2006 e per i quali una quota di beneficio è riferibile ai servizi di raccolta, collettamento, scolo ed allontanamento delle acque reflue.

In ogni caso, il contributo versato dal Gestore del S.I.I., per quanto coperto con i proventi della tariffa del servizio allo stesso affidato, non necessariamente si traduce in un aumento della tariffa, perché tale onere non è un costo aggiuntivo ma alternativo ad altri eventuali costi, in quanto si presume che la scelta di utilizzare la rete idrografica consortile per il recapito degli scarichi, piuttosto che un altro corpo idrico ricettore, sia dettata da criteri di convenienza sotto il profilo tecnico-economico. Inoltre i sistemi fognari non sempre coincidono con i bacini o i sottobacini, essendo gli stessi direttamente correlati allo sviluppo urbanistico degli insediamenti e solo indirettamente all'idrografia del territorio. Ne consegue che il recapito delle acque reflue non necessariamente avviene nella stessa U.I.O., o addirittura nello stesso comprensorio di bonifica, in cui sono collocati l'insediamento o gli insediamenti serviti dalla rete fognaria di appartenenza dello scarico.

12.1 Altri soggetti

Il comma 1 dell'art 30 della L.R.79/2012 recita *"I soggetti pubblici e privati, anche non consorziati, che utilizzano le opere di bonifica, il reticolo e le opere idrauliche in gestione ai consorzi di bonifica come recapito di scarichi, contribuiscono alle spese in proporzione al beneficio ottenuto"*, pertanto il metodo indicato al paragrafo precedente, tenendo conto di tutto quanto sopra esposto e nel rispetto delle Linee Guida fornite dalla Regione, definisce gli strumenti per l'applicazione dei dispositivi in qualsiasi contesto operativo, assicurando oggettività e trasparenza.

13 STRUMENTI GESTIONALI

13.1 Contenuti del sistema informativo territoriale

Al fine di gestire e poter aggiornare l'imponente mole di tematismi richiesti dal Piano di Classifica è stato organizzato un *Sistema Informativo Territoriale* (S.I.T.) gestito internamente al Consorzio.

Tutte le informazioni, sia in formato vettoriale che *raster*, sono state archiviate separatamente e raggruppate in categorie per le seguenti tipologie di dato:

- informazioni di soggetti terzi;
- informazioni prodotte autonomamente dal Consorzio;
- dati elaborati dal Consorzio sulla base di informazioni ufficiali di enti terzi.

Ciascun dato è stato associato ad un metadato che consente di conoscerne le caratteristiche sia geografiche che alfanumeriche oltre che la data di creazione e il soggetto produttore; tali informazioni sono indispensabili per una corretta interpretazione ed un eventuale aggiornamento del dato.

La struttura del S.I.T. consente di gestire sia dati georiferiti che alfanumerici ad essi associati internamente o attraverso campi chiave.

I tematismi utilizzati durante il processo di formazione del Piano di Classifica sono stati molteplici e sono di seguito elencati e raggruppati per processo.

1. Definizione zona oggetto di studio: è stato utilizzato il perimetro del Comprensorio di Bonifica 3 "*Medio Valdarno*", così come dall'allegato A alla LR 79/2012.
2. Definizione perimetro di contribuenza: fornito dallo studio appositamente commissionato al *Dipartimento di Ingegneria Civile dell'Università di Firenze* (UNIFI-DICEA).
3. Analisi territoriale per inquadramento del Comprensorio e definizione di alcuni indici primari componenti l'indice tecnico (I_t):
 - Cartografia tecnica regionale (scala 1:10.000) [Regione Toscana];
 - Cartografia (scala 1:25.000; 1:50.000; 1:250.000) [IGM];
 - Carta degli ambiti amministrativi (Comuni e Province) [Regione Toscana];
 - Carta dell'uso del suolo CORINE Land Cover [Regione Toscana];
 - DTM 10x10 [Regione Toscana] [Regione Toscana];
 - Carta pedologica (permeabilità del suolo) [Regione Toscana];
 - Cartografia PAI Pericolosità da frana e da fenomeni geomorfologici di versante (scala 1:10.000; 1:25.000) [Autorità di Bacino del Fiume Arno];
 - Grafo strade [Regione Toscana];
 - Carta delle aree Protette [Regione Toscana];
 - Censimento ISTAT 2011 (contenente centri, nuclei e popolazione residente) [ISTAT].
4. Analisi del sistema idrografico finalizzata alla descrizione del comprensorio e alla definizione dell'indice primario di fragilità idraulica (I_f) componente l'indice tecnico (I_t):
 - Reticolo di gestione [Regione Toscana];
 - Censimento delle opere idrauliche e di bonifica [Regione Toscana];
 - Cartografia PAI Pericolosità idraulica (scala 1:10.000; 1:25.000) [Autorità di Bacino del Fiume Arno];
 - Soggiacenza arginale (shape prodotto appositamente per il PdC) [UNIFI-DICEA];
 - Buffer 10 m intorno al reticolo in gestione [CB3MV];
 - Perimetrazioni dei vecchi comprensori di Bonifica e delle relative Unità Funzionali e Bacini così come individuati nei rispettivi Piani di Classifica [CB3MV];
5. Analisi delle attività del Consorzio di Bonifica finalizzata alla descrizione delle attività istituzionali del Consorzio e alla definizione dell'indice primario di intensità di manutenzione e gestione (I_i) componente l'Indice tecnico:
 - Manutenzione ordinaria programmata svolta sul reticolo dal Consorzio CB3MV o precedentemente dagli ex consorzi [CBMV];

- Suddivisione del comprensorio in Unità Funzionali [CB3MV];
 - Tematismi già citati in precedenza (reticolo idrografico, censimento delle opere, carta delle pendenze, dei centri abitati e dell'uso del suolo)
6. Definizione dell'indice di contribuenza (I_c) i tematismi utilizzati sono stati in parte derivanti da elaborazioni di informazioni precedentemente elencate (calcolo indici secondari e primari dell'indice tecnico) ed in parte derivanti dal dato catastale che a sua volta è sia di tipo spaziale (fornito dal Sistema Informativo Agricolo Nazionale, SIAN) che alfa numerico (forniti dagli Uffici del Territorio Provinciali):
- Indice intensità di manutenzione;
 - Indice fragilità idraulica;
 - Indice di fragilità geomorfologica;
 - Indice di permeabilità del suolo;
 - Indice di utilizzazione del suolo;
 - Indice di declività dei suoli;
 - Indice di comportamento al deflusso;
 - Indice tecnico celle 10mx10m;
 - Dato spaziale catastale [SIAN su base Agenzia del Territorio];
 - Indice tecnico per foglio catastale;
 - Dato alfanumerico [Agenzia del Territorio].

13.2 Contenuti DB censuario

I contenuti del DB (Data Base) censuario sono costituiti da tanti DB relazionali, uno per ogni anno di contribuenza, tutti basati sullo stesso schema. I dati del DB censuario sono in relazione con il DB degli indici tecnici tramite la chiave univoca "Comune - Foglio catastale".

Ogni DB è popolato periodicamente con:

- dati dalle agenzie delle entrate tramite gli aggiornamenti dai vari uffici del territorio provinciali (solitamente una volta all'anno);
- aggiornamenti manuali operati nel corso dell'anno (tra un ruolo e il successivo) dall'ufficio consortile preposto;
- dati dell'Agenzia delle Entrate per quanto riguarda i domicili fiscali utili all'invio degli avvisi di pagamento bonari;
- dati sui pagamenti per la rendicontazione dei tributi emessi e riscossi;
- dati sui provvedimenti (sgravio, discarico, recupero, annotazione, etc.).

Il Catasto consortile ha la funzione di censire la proprietà immobiliare consorziata ai fini contributivi ed elettorali.

L'organizzazione del catasto consortile è disciplinata:

- dall'art.109 del R.D. 8/5/1904 n.368 che recita: "La Deputazione amministrativa ha l'obbligo di tenere un registro delle proprietà soggette a contribuzione, diviso in tante sezioni quanti sono i Comuni in cui le proprietà sono situate, e con ciascuna sezione suddivisa in due parti, l'una riguardante i terreni, l'altra i fabbricati.";
- dall'art.9 della L.R.79/2012 e smi che recita
 - c.1. "presso il consorzio è istituito il catasto consortile, nel quale sono inseriti, sulla base dei dati delle agenzie delle entrate, tutti gli immobili situati nell'ambito del perimetro di contribuenza".
 - c.2. "nel catasto è individuata, per ciascun immobile, la proprietà nonché, nei casi di cui all'articolo 8, comma 5, l'eventuale titolarità di diritti reali di godimento e di rapporti d'affitto e di locazione".

La base dati catastale degli Uffici del Territorio dell'Agenda delle Entrate rappresenta senza dubbio la fonte primaria per la formazione del catasto consortile, ma non è esaustiva delle esigenze di conoscenza del patrimonio immobiliare necessaria al completo censimento della proprietà consorziate.

Basti pensare alla tipologia dei cosiddetti Immobili Non Ordinari, ma anche alla serie di immobili privi di estimo catastale per i quali il Consorzio dovrà definire l'indice economico partendo da un estimo convenzionale o definendo l'estimo provvisorio per stima comparativa.

Inoltre, in applicazione dell'art.109 del R.D. 8/5/1904 n.368, l'aggiornamento del catasto consortile avviene sia importando annualmente gli aggiornamenti introdotti nel Catasto dello Stato che evadendo le richieste di variazione presentate dagli interessati.

Ne consegue che il catasto consortile, pur basandosi sui contenuti dell'archivio del Catasto dello Stato, ha comunque specifici contenuti e caratteristiche.

La conoscenza del patrimonio immobiliare consorziate deve essere dinamica, essendo lo stesso soggetto a continue variazioni, sia sotto il profilo oggettivo che soggettivo.

L'aggiornamento annuale del catasto consortile utile per la formazione del ruolo avrà come riferimento il 1° gennaio, coincidente con la data di apertura dell'esercizio finanziario a cui è riferito il ruolo stesso.

Oltre alla primaria funzione di censimento del patrimonio immobiliare consorziate, il Catasto consortile deve consentire le funzioni di seguito sinteticamente elencate:

- Calcolo e gestione degli indici definiti dal Piano di classifica;
- Calcolo, formazione e gestione del ruolo;
- Elaborazione e produzione dei flussi per la formazione degli atti della riscossione;
- Gestione, Registrazione e Rendicontazione dei flussi informativi delle varie fasi della riscossione;
- Emissione, Gestione e Rendicontazione dei provvedimenti di sgravio, discarico, rimborso, recupero, riporto, etc.;
- Gestione e annotazione delle attività di informazione e assistenza ai consorziate;
- Calcolo e formazione degli elenchi degli aventi diritto al voto;
- Produzione di Report e Statistiche;
- Stampa, esportazione e pubblicazione di dati.

Per svolgere con efficacia ed efficienza le funzioni sopra elencate, gestendo le relazioni fra la mole di dati relativi al patrimonio immobiliare consorziate ed alla correlata gestione contributiva, il catasto consortile è costituito mediante allestimento di uno specifico DataBase dove sono adeguatamente organizzati dati e funzioni.

L'organizzazione del database deve consentire la storicizzazione dei dati in relazione agli esercizi finanziari di riferimento dei ruoli emessi.

Il database censuario del catasto consortile dovrà interfacciarsi al S.I.T. per assicurare la necessaria dinamicità e la costante verifica nell'applicazione degli indici tecnici del Piano di classifica alla proprietà consorziate.

L'interfacciamento del database censuario con il S.I.T. potrà arricchire la gamma di informazioni fornite al consorziate in merito al contributo dovuto, consentendo di verificare graficamente il processo di determinazione del beneficio goduto dalla proprietà posseduta (sia presso gli uffici, che mediante accesso al portale web consortile), ed anche evidenziare la relazione fra contributo dovuto e beneficio generato dall'attività svolta dal Consorzio, per una più ampia trasparenza della gestione contributiva.

14 Documenti utilizzati

14.1 Documenti archivio consorzio

14.1.1 Bibliografia

- Barni L., Paris E., Pasquali G. e Solari L., *Studio finalizzato alla individuazione del perimetro di contribuzione dei bacini tributari del fiume Arno all'interno del comprensorio di bonifica n. 16 alla luce dei criteri innovativi stabiliti dall'intesa stato-regioni del 18 settembre 2008. Rapporto finale della Convenzione tra il Dipartimento di Ingegneria Civile ed Ambientale e il Consorzio di Bonifica dell'Area Fiorentina*, Firenze, 2012;
- Benini S., Manetti I., *Tra natura ed opere di bonifica - Consorzio di Bonifica Area Fiorentina pp 179*, 2005.
- Carbonari C., Paris E., Solari L., *Relazione sull'indice tecnico. Elaborato prodotto nell'ambito della convenzione tra il Dipartimento di Ingegneria Civile ed Ambientale e il Consorzio di Bonifica Medio Valdarno per lo studio finalizzato alla redazione del nuovo piano di classifica degli immobili del Consorzio di Bonifica N. 3 Medio Valdarno*, Firenze, 2016;
- Carbonari C., Paris E., Solari L., *Relazione sull'attività di manutenzione e gestione svolta dal Consorzio. Elaborato prodotto nell'ambito della convenzione tra il Dipartimento di Ingegneria Civile ed Ambientale e il Consorzio di Bonifica Medio Valdarno per lo studio finalizzato alla redazione del nuovo piano di classifica degli immobili del Consorzio di Bonifica N. 3 Medio Valdarno*, Firenze, 2016;
- Carbonari C., Paris E., Solari L., *Relazione sul perimetro di contribuzione. Elaborato prodotto nell'ambito della convenzione tra il Dipartimento di Ingegneria Civile ed Ambientale e il Consorzio di Bonifica Medio Valdarno per lo studio finalizzato alla redazione del nuovo piano di classifica degli immobili del Consorzio di Bonifica N. 3 Medio Valdarno*, Firenze, 2016;
- Consorzio di Bonifica Area Fiorentina, *Piano Generale di Bonifica*, 1977 ed aggiornamento 1988;
- Consorzio di Bonifica Area Fiorentina, *Determinazione del beneficio del Gestore del Servizio Idrico Integrato per l'allontanamento delle acque reflue urbane provenienti dagli agglomerati interni al perimetro di contribuzione ai sensi della DGRT n. 715 del 20 luglio 2004 - Relazione Tecnica*, settembre 2004;
- Consorzio di Bonifica Area Fiorentina, *Piano di Classifica*, 2007;
- Consorzio di Bonifica Colline del Chianti, *Piano di Classifica*, 2006;
- Consorzio di Bonifica Ombrone Pistoiese Bisenzio, *Piano di Classifica*, 2004;
- Consorzio di Bonifica Toscana Centrale, *Piano di Classifica*, 2009;
- Consorzio di Bonifica Val di Bisenzio, *Piano di Classifica*, 2001;
- Comprensorio Val di Sieve, *Piano di Classifica*, 2006;
- Gumiero B., Paris E., Settesoldi D. e Solari L., *Studio di metodologie integrate per le attività di manutenzione e gestione del reticolo idrografico e delle opere idrauliche di difesa del territorio ricadenti nel comprensorio consortile. Rapporto finale della Convenzione tra il Dipartimento di Ingegneria Civile ed Ambientale e il Consorzio di Bonifica dell'Area Fiorentina*, Firenze, 2009;
- Manetti I. e Piragino F., *Le opere presenti sul territorio e la loro manutenzione. Giornata di studio "Strutture arginali: vulnerabilità, monitoraggio, sicurezza - la certificazione degli argini"*, organizzata dall'Ordine degli Ingegneri, Firenze, 2010;
- Paris E., Solari L., *Relazione generale della Convenzione tra il Dipartimento di Ingegneria Civile ed Ambientale e il Consorzio di Bonifica Medio Valdarno per lo studio finalizzato alla redazione del nuovo piano di classifica degli immobili del Consorzio di Bonifica N. 3 Medio Valdarno*, Firenze, 2016.

14.2 Documenti esterni

14.2.1 Bibliografia

- AA.VV., *La Viabilità fra Firenze e Bologna nel tempo. Problemi generali e nuove acquisizioni*, Bologna, Costa, 1992;
- Agnoletti M., *La trasformazione del paesaggio periurbano di Firenze*, Pisa, Pacini Editore, 2014;
- Aldinucci M., Benvenuti M., Capezzoli E. et alii, *Il Bacino della Valdelsa: evoluzione delle conoscenze relative alla successione pliocenica*, in 'Geosed', pp. 8-14, 2007;
- Autorità di Bacino Fiume Arno - *Piano di bacino stralcio per la riduzione del rischio idraulico*, approvato con D.P.C.M. del 5 novembre 1999;
- Baccetti C., *Le terre di Montelupo. Società ed economia in una comunità toscana dell'Ottocento*, Firenze, Editoriale Tosca, 1991;
- Ballerini P., Canuti P., Focardi P. et alii, *Franosità e fenomeni erosivi sui terreni neogenici toscani: esperienze di studio nell'area di Montespertoli (FI)*, in *La gestione delle aree collinari argillose e sabbiose*, a cura di R. Marzanti, Roma, Edizioni delle Autonomie, pp. 76-89, 1991;
- Barsanti D., Rombai L., *La "politica delle acque" in Toscana. Un profilo storico*, in *Scienziati idraulici e territorialisti nella Toscana dei Lorena*, Firenze, CET, 1994;
- Bevilacqua P., *Tra storia e natura. Ambiente, economie, risorse in Italia*, Roma, Donzelli Editore, 2000;
- Biagianni I., *Territorio e insediamenti in Toscana nell'età moderna*, Firenze, IRSAE TOSCANA, 1997;
- Bonelli Conenna L., Brillì A. e Cantelli G., *Il paesaggio toscano. L'opera dell'uomo e la nascita di un mito*, Cinisello Balsamo, Amilcare Pizzi, 2004;
- Boutier J., Landi S., Rouchon O., *Firenze e la Toscana – Genesi e trasformazione di uno stato (XIV-XIX secolo)*, Firenze, Mandragora, 2010;
- Breschi R., *La città, i sobborghi nella prima metà dell'Ottocento*, Pistoia, Soc. Pistoiese di Storia Patria, 1984;
- C. Greppi C., *Paesaggi delle colline toscane*, Venezia, Marsilio, 1991;
- Camporesi P., *Le belle contrade. La nascita del paesaggio italiano*, Milano, Garzanti, 1992;
- Certini M., Salvadori P., *Il Mugello. Guida alla scoperta del territorio e dei suoi tesori*, Borgo S. Lorenzo, Parigi & Oltre, 1999;
- Cipriani A., Ottanelli A., Vivoli C., *Pistoia nell'Italia unita. Identità, cittadina e coscienza nazionale*, Pistoia, Gli Ori - Società Pistoiese di Storia Patria, 2012;
- Consorzio Di Bonifica Val D'era, San Miniato – Pisa, *Relazione Tecnica sul beneficio tratto dagli immobili ricadenti all'interno del territorio consortile del Consorzio di Bonifica Val d'Era a cura di Prof. Ing. Enio Paris*, Firenze, Agosto 2005;
- Conti A., *I dintorni di Firenze. Arte, storia e paesaggio*, Firenze, La Casa di Usher, 1983;
- De Cicco P. N., Francalanci, S., Gabellini F., Solari L., Paris E., Piccoli F., *Interazione vegetazione in alveo e corrente: studi sperimentali e indirizzi operativi. Relazione Tecnica Finale Attività " E1 " Accordo di collaborazione scientifica Regione Toscana – Università di Firenze*, 2014;
- Desideri V., Lari R., *Aspetti della vita sociale in Valdelsa dal 1860 al 1880*, in 'Miscellanea Storica della Valdelsa', a. LXXXIX, pp. 11-91, 1983;
- Diana E., Romby G.C., *Una terra nuova nel Mugello: Scarperia*, Scarperia, Comune di Scarperia, 1985;
- Donati A., Pinto G. e Roncaglia G., *Appennino tra antichità e Medioevo*, Città di Castello, Petrucci, 2003;
- Donati E., *Il territorio pistoiese e i Lorena tra '700 e '800: viabilità e bonifiche*, in "Ricerche Storiche" anno XIX, n°1, 1989;
- Esposito T., Mauro F., *Fondamenti di infrastrutture viarie*, Elveluis Edizioni, 2003;
- Foschi P., Zagnoni R., *"Di baratti, di vendite e d'altri spacci". Merci, mercati, mercanti sulle vie dell'Appennino*, Pistoia-Porretta Terme, Soc. Pistoiese di Storia Patria, 2002;

- Gennai P., Pestelli A., Romagnoli G., Viani A., *Acqua e paesaggi della memoria a Montespertoli*, San Gimignano, Nidiaci, 2014;
- Greppi C., *Il paesaggio: continuità e mutamento*, in *La Val di Pesa dal Medioevo a oggi*, a cura di I. Moretti, Firenze, Polistampa, pp. 19-38, 2000;
- Id., *Le strade provinciali di Firenze*, Firenze, Olschki Editore, 2 voll., 1992;
- Id., Rossi Doria M., *Le bonifiche in Italia dal '700 a oggi*, Bari, Laterza, 1984;
- Lai F., *Antropologia del paesaggio*, Roma, Carocci, 2001;
- Maffei V., Orgera P., Vaccaro Gl., *Analisi tipologica degli insediamenti e dell'edilizia residenziale dell'area Toscana*, Firenze, Alinea editrice, 1997;
- Marcaccini P., *L'ambiente geografico e pedologico*, in *La Val di Pesa dal Medioevo a oggi*, a cura di I. Moretti, Firenze, Polistampa, pp. 13-18, 2000;
- Martuccelli A.M., *L'irrigazione e la protezione del territorio nell'Italia Unita - il percorso evolutivo della bonifica* - in *L'Acqua*, giugno 2011;
- Meschiarì M., *Sistemi selvaggi. Antropologia del paesaggio scritto*, Palermo, Sellerio editore, 2008;
- Michelazzo G., *'Breaching of river levees: analytical flow modelling and experimental hydro-morphodynamic investigations'*, PhD Thesis, 2013;
- Michelazzo G., Paris E., Solari L., *'Una nuova metodologia di analisi della vulnerabilità arginale'*, *Atti XXXIV Convegno Nazionale di Idraulica e Costruzioni Idrauliche*, Bari, 8-10 Settembre 2014;
- Millemaci G., *Dizionario toponomastico delle valli della Bure*, Pistoia, Società Pistoiese di Storia Patria, 1999;
- Morelli E., *Strade e paesaggi della Toscana. Il paesaggio della strada, la strada come paesaggio*, Firenze, Alinea, 2007;
- Pacini M., *Tra acque e strade, Lastra a Signa da Pietro Leopoldo al Regno d'Italia*, Firenze, Olschky, 2001;
- Paolini F., *Firenze 1946-2005. Una storia urbana e ambientale*, Milano, Franco Angeli, 2014;
- Paris E., *Settimana Nazionale della Bonifica - Il beneficio derivante dalle attività di bonifica*, Firenze, 13 maggio 2008;
- Pazzagli C., *La terra delle città. Le campagne toscane dell'Ottocento*, Firenze, Ponte alle Grazie, 1992;
- Poli D., *La piana fiorentina. una biografia territoriale narrata dalle colline di Castello*, Firenze, Alinea Editrice, 1999;
- Regione Toscana, *Il Bacino del fiume Arno, vol. 1*, Firenze, 2005;
- Regione Toscana e Università degli Studi di Firenze, *Analisi di frequenza regionale delle precipitazioni estreme*, 2014;
- Regione Toscana, *Censimento delle opere idrauliche e di bonifica nel territorio toscano a cura di Prof. Ing. Enio Paris*, 2006;
- Regione Toscana, Giunta Regionale, *Regionalizzazione delle portate di piena in Toscana, Manuale per l'analisi dei fenomeni alluvionali, Collana fiumi e Territorio*, pp 420, 2003;
- Santi B., *Antichi percorsi in Mugello e Valdisieve*, Firenze, Polistampa, 2009;
- Società per gli Studi storici del Montefeltro, *L'Appennino dall'età romana al Medioevo: Società, territorio, cultura*, Pesaro, 1997;
- *Storia di Pistoia, voll. I-IV*, Firenze, Le Monnier, 1988-2000;
- *Strade fra Valdisieve e Romagna. Storia e archeologia*, s.l., s.e., 1995;
- Teti V., *Storia dell'acqua. Mondi materiali e universi simbolici*, Roma, Donzelli Editore, 2013;
- Tosco P., *Il paesaggio storico. Le fonti e i metodi di ricerca*, Bari, Editori Laterza, 2009;
- E., *Il paesaggio come teatro. Dal territorio vissuto al territorio rappresentato*, Venezia, Marsilio, 1998;
- Valdibisenzio. Cantagallo, Vaiano, Vernio, Firenze, Improgress, 2004;
- Vannucchi E., *Pistoia e la Toscana nel Medioevo. Studi per Natale Rauty*, Pistoia, Soc. Pistoiese di Storia Patria 1997;
- Vitta M., *Il paesaggio. Una storia fra natura e architettura*, Torino, Einaudi, 2005.

14.2.2 Sitografia

- <http://www.regione.toscana.it/-/4-allegati-documentali-per-la-disciplina-paesaggistica#atlante>
- http://www.regione.toscana.it/documents/10180/70970/DOC_PROG_TERR_Parco_21_Febbraio_2011_carteQC_bassa_risoluzione/d2d28f3e-d780-4e13-8023-e52a241b9ec6
- <http://www.comune.campi-bisenzio.fi.it/flex/cm/pages/ServeAttachment.php/L/IT/>
- http://www.provincia.fi.it/fileadmin/assets/Territorio/REVISIONE_PTCP/APPROVAZIONE_DEFINITIVA_APRILE_2013/Monografie/PTC_Monografia_Area_Fiorentina.pdf
- http://www.provincia.fi.it/fileadmin/assets/Territorio/REVISIONE_PTCP/APPROVAZIONE_DEFINITIVA_APRILE_2013/Monografie/PTC_Monografia_ValdiSieve.pdf
- <http://docslide.it/documents/quadro-demografico-e-socio-economico-del-mugello-dinamiche-struttura-e-opportunita-uff-sviluppo-economico-roberto-elefante-relefantecm-mugellofiit.html>
- http://www.isprambiente.gov.it/Media/carg/note_illustrative/262_Pistoia.pdf
- http://www.provincia.pistoia.it/RISORSE_TERRITORIO/SIT/PTC/RelazionePTC.pdf
- <http://open.toscana.it/documents/238650/0/presentazione+ing.+Enrico+Becattini/0231513a-8194-406e-93e5-6be466cef6e0>
- <http://www.va.minambiente.it/File/Documento/130203>.
- http://www.provincia.pistoia.it/AMBIENTE/INIZIATIVE_AMBIENTE/stato_ambiente/TESTI/5.pdf
- http://www.po.camcom.it/doc/public/2012/ge2012/GE2012_Infrastrutture.pdf
- <http://www.regione.toscana.it/documents/10180/71062/Schede%20dettaglio%20Area%20vasta/bbf446f0-f699-46bf-b52b-1903f4045e88>
- <http://www.regione.toscana.it/-/infrastrutture-di-trasporto-e-per-la-logistica>
- http://www.lapei.it/public/2011/01/Rappresentare_050_Poli.pdf
- <http://www.fupress.com/Archivio/pdf%5C2860.pdf>
- "Corine Land Cover": <http://www502.regione.toscana.it/geoscopio/cartoteca.html>;
- "Slope (pendenza) DTM Idrologico": <http://www502.regione.toscana.it/geoscopio/cartoteca.html>;
- "DB pedologico" <http://www502.regione.toscana.it/geoscopio/cartoteca.html>;
- "pai_pf_10k": http://www.adbarno.it/opendata/?page_id=117&classe=61;
- "pai_pf_25k": http://www.adbarno.it/opendata/?page_id=117&classe=61;
- "pai_pi_10k": http://www.adbarno.it/opendata/?page_id=117&classe=61;
- "pai_pi_25k": http://www.adbarno.it/opendata/?page_id=117&classe=61;
- <http://www.regione.toscana.it/-/consorzi-di-bonifica-reticolo-idrografico-e-di-gestione>;
- "censimento istat 2011": http://www.istat.it/it/archivio/104317#basi_territoriali.
- "Grafo stradale": <http://www502.regione.toscana.it/geoscopio/cartoteca.html>;
- "Ambiti Amministrativi": <http://www502.regione.toscana.it/geoscopio/cartoteca.html>;
- "Aree protette": <http://www502.regione.toscana.it/geoscopio/cartoteca.html>;
- http://geoportale.lamma.rete.toscana.it/censimento_opere_v1/index.html;
- "comprensori_15_01_2013": <http://www.regione.toscana.it/enti-e-associazioni/ambiente/difesa-del-suolo>
- <http://www.leggiditaliprofessionale.it/>
- <https://www.cbm.v.it/>

14.3 Riferimenti normativi

14.3.1 Norme nazionali

- **L. n. 269 del 25.06.1882:** Norme per la bonificazioni delle paludi e dei terreni paludosi" nota come "Legge Baccarini
- **L. n. 3962 del 04.07.1886:** Esecuzione delle opere di bonifica classificate di prima categoria a sensi dell'art. 12 della L. 25 giugno 1882, da concedersi ai consorzi
- **L. n. 463 del 06.08.1893:** Modifica della Legge n. 3962 del 04.07.1886
- **L. n. 236 del 18.06.1899:** Legge sulle bonificazioni delle paludi e terreni paludosi
- **R.D. n. 195 del 22.03.1900:** Testo Unico sulle bonificazioni delle paludi e dei terreni paludosi
- **R.D. n. 368 del 08.05.1904:** Regolamento sulle bonificazioni delle paludi e dei terreni paludosi
- **R.D. n.523 del 25.07.1904:** Testo unico delle disposizioni di legge intorno alle opere idrauliche delle diverse categorie
- **Decreto Legge n.1255 del 08.08.1918:** Ordinamento dei consorzi di bonifica
- **Decreto Legge n.1256 del 08.08.1918:** Autorizzazione a concedere la esecuzione di opere di bonifica a società o ad imprenditori singoli, e norme per le relative modalità
- **R.D. n. 3256 del 30.12.1923:** Approvazione del T.U. delle leggi sulle bonificazioni delle paludi e dei terreni paludosi
- **R.D. n. 215 del 13.02.1933:** Nuove norme per la bonifica integrale
- **R.D. n. 2669 del 09.12.1937:** Regolamento sulla tutela di opere idrauliche di 1ª e 2ª categoria e delle opere di bonifica
- **D.P.R. n. 616 del 24.07.1977:** Attuazione della delega di cui all'art. 1 della L. 22 luglio 1975, n. 382, trasferimento e deleghe delle funzioni dello Stato
- **L. n.183 del 18.05.1989:** Norme per il riassetto organizzativo e funzionale della difesa del suolo
- **L. n. 253 del 07.08.1990:** Disposizioni integrative alla legge 18 maggio 1989, n. 183, recante norme per il riassetto organizzativo e funzionale della difesa del suolo
- **Decreto Legge n.496 del 04.12.1993:** Disposizioni urgenti sulla riorganizzazione dei controlli ambientali e istituzione della Agenzia nazionale per la protezione dell'ambiente
- **L. n.36 del 05.01.1994:** Disposizioni in materia di risorse idriche
- **L. n. 61 del 21.01.1994:** Conversione in legge, con modificazioni, del decreto-legge 4 dicembre 1993, n. 496, recante disposizioni urgenti sulla riorganizzazione dei controlli ambientali e istituzione dell'Agenzia nazionale per la protezione dell'ambiente
- **L. n. 584 del 21.10.1994:** Conversione in legge, con modificazioni, del decreto-legge 8 agosto 1994, n. 507, recante misure urgenti in materia di dighe
- **D.Lgs. n.152 del 11.05.1999:** Disposizioni sulla tutela delle acque dall'inquinamento e recepimento della direttiva 91/271/CEE concernente il trattamento delle acque reflue urbane e della direttiva 91/676/CEE relativa alla protezione delle acque dall'inquinamento provocato dai nitrati provenienti da fonti agricole
- **D.Lgs. n. 152 del 03.04.2006:** Norme in materia ambientale

14.3.2 Norme regionali

- **L.R.T. 83/1977:** Norme in materia di bonifica e di miglioramento fondiario. Delega di funzioni agli Enti locali
- **L.R.T. 34/1994:** Norme in materia di bonifica
- **Delib.C.R.T. 315/1996:** Delimitazione dei comprensori di bonifica e individuazione delle Province competenti
- **L.R. 91/1998:** Norme per la difesa del suolo
- **Delib.C.R.T. n.293 del 9 novembre 1999:** Approvazione Statuto del Consorzio di Bonifica Area Fiorentina;
- **DGRT 715/2004:** Linee guida per la valutazione del beneficio di scol
- **Delib.C.R.T. n.30 del 16 febbraio 2005:** Approvazione Statuto del Consorzio di Bonifica Ombrone Pistoiese Bisenzio;

- **Delib.C.R.T. n. 134 del 19 dicembre 2007:** Approvazione Statuto del Consorzio di Bonifica per la difesa del suolo e la tutela dell'ambiente della Toscana Centrale;
- **L.R.T. 69/2008:** Legge finanziaria per l'anno 2009;
- **L.R.T. 21/2012:** Disposizioni urgenti in materia di difesa dal rischio idraulico e tutela dei corsi d'acqua;
- **L.R.T. 79/2012:** Nuova disciplina in materia di consorzi di bonifica;
- Attività di ricerca per la mitigazione del rischio idraulico nella Regione Toscana, svolta in merito all'**Accordo tra Regione Toscana e Università degli Studi di Firenze**, di cui alla D.G.R. 1133/2012;
- **L.R.T. 8/2013:** Disposizioni in materia di consorzi di bonifica. Modifiche alla L.R. n. 79/2012 e alla L.R. n. 91/1998;
- **L.R.T. 60/2013:** Modifiche al regime transitorio dei consorzi di bonifica e coordinamento con le norme in materia di difesa del suolo. Modifiche alla L.R. n. 79/2012, alla L.R. n. 21/2012 e alla L.R. n. 91/1998;
- **Delib.C.R.T. 57/2013:** Individuazione del reticolo idrografico e di gestione ai sensi della L.R. 79/2012;
- **Delib.C.R.T. 9/2015:** Modifiche al reticolo idrografico e di gestione di cui alla L.R. 79/2012, approvato con deliberazione del Consiglio regionale 11 giugno 2013, n. 57;
- **L.R.T. 22/2015:** Riordino delle funzioni provinciali e attuazione della L. 56/2014;
- **Delib.C.R.T. 25/2015:** Approvazione delle linee guida per l'adozione del piano di classifica;
- **L.R.T. 80/2015:** Norme in materia di difesa del suolo, tutela delle risorse idriche e tutela della costa e degli abitati costieri;
- **Delib.G.R.T. 108/2015:** Approvazione del censimento delle opere idrauliche e di bonifica;
- **Delib.G.R.T. 293/2015:** Approvazione delle direttive regionali per la redazione dei piani delle Attività di Bonifica;
- **L.R.T. 16/2016:** Disposizioni in materia di consorzi di bonifica in attuazione della L.R. 22/2015. Modifiche alla L.R. 79/2012 e alla L.R. 80/2015;
- **L.R.T. 40/2016:** Modificazioni dei comprensori di bonifica e disciplina transitoria in materia di consorzi di bonifica. Modifiche alla L.R. 79/2012 e alla L.R. 16/2016;
- **Delib.C.R.T. 70/2016:** Approvazione delle linee guida per l'adozione dei piani di classifica degli immobili da parte dei Consorzi di bonifica ai sensi della L.R. 79/2012;
- **L.R.T. 77/2016:** Disposizioni urgenti in materia di concessioni del demanio idrico;
- **Delib.C.R.T. 101/2016:** Modifiche al reticolo idrografico e di gestione di cui alla L.R. 79/2012, approvato con deliberazione del Consiglio regionale 10 febbraio 2015, n. 9;
- **Delib.G.R.T. 1052/2016:** Pre-istruttoria e trasmissione del Piano alla Commissione Consiliare competente ed alla Conferenza della Difesa del Suolo[...];
- **Delib.G.R.T. 1293/2016:** Approvazione definitiva del Piano di classifica del Consorzio di Bonifica 3 Medio Valdarno;
- **Delib.G.R.T. 1357/2017:** Aggiornamento tecnico e adeguamento della rappresentazione cartografica del reticolo idraulico di cui alla delibera di consiglio 101/2016;
- **L.R.T. 41/2018:** Disposizioni in materia di rischio di alluvioni e di tutela dei corsi d'acqua in attuazione del decreto legislativo 23 febbraio 2010, n. 49. Modifiche alla L.R. 80/2015 e alla L.R. 65/2014;
- **L.R.T. 70/2018:** Disposizioni in merito all'organizzazione, alle funzioni e alla disciplina dei consorzi di bonifica e nuove funzioni in materia di difesa del suolo. Modifiche alla L.R. 79/2012 e alla L.R. 80/2015;
- **Delib.G.R.T. 899/2018:** Aggiornamento tecnico con adeguamento della restituzione cartografica del reticolo idraulico di cui alla Delibera di Consiglio 101/2016;
- **Delib.C.R.T. 20/2019:** Modifiche al reticolo idrografico e di gestione di cui alla L.R. 79/2012, approvato con deliberazione del Consiglio regionale 21 dicembre 2016, n.101;
- **Delib.G.R.T.1315/2019:** Direttive regionali per la manutenzione dei corsi d'acqua e per la protezione e conservazione dell'ecosistema toscano;
- **Delib.C.R.T. 28/2020:** Modifiche al reticolo idrografico e di gestione di cui alla L.R. 79/2012, approvato con deliberazione del Consiglio regionale del 26 marzo 2019, n. 20;

15 GESTIONE, MANUTENZIONE ED AGGIORNAMENTO

15.1 Procedura di gestione della contribuenza

Il Piano di classifica, una volta approvato dalla Regione ai sensi dell'art. 22 comma 2 della L.R.T 79/2012 e smi, diventa strumento operativo per il calcolo del beneficio del singolo bene e per la ripartizione della contribuenza annuale tra i proprietari.

Il *Piano di Riparto della contribuenza* è lo strumento amministrativo-gestionale che, applicando le norme ed i principi definiti nel Piano di Classifica, sulla base della previsione di Bilancio, stabilisce ogni anno la ripartizione della spesa consortile tramite il contributo di bonifica di cui agli articoli 29 e 30 della L.R.79/2012 e successive modifiche.

Il Piano di Riparto, che sarà approvato dall'Organo consortile competente, nel termine previsto dal comma 3, art.29 della L.R.79/2012, dovrà richiamare:

- Il Perimetro di contribuenza;
- Il Piano di Classifica ed i relativi dispositivi inerenti il riparto della contribuenza;
- Il Bilancio di previsione e l'importo della spesa consortile da ripartire;
- L'ammontare delle spese consortili da ripartire mediante la contribuzione consortile;
- Le eventuali convenzioni stipulate ai sensi dell'art.30 della L.R. 79/2012 e gli importi contributivi derivanti dall'applicazione delle stesse;
- Le motivazioni per l'eventuale modifica, l'attivazione o disattivazione dell'indice di gestione specifico.

Con il Piano di Riparto, in applicazione a quanto previsto dal Piano di Classifica e sulla base della previsione di Bilancio, si approvano i dispositivi per il riparto della spesa consortile, dando mandato all'Ufficio preposto di applicare il riparto e procedere al calcolo e alla formazione del ruolo.

Eseguito il riparto, con successivo atto del competente Organo consortile, si procederà ad approvare e dichiarare esecutivo il ruolo formato per la riscossione del contributo consortile.

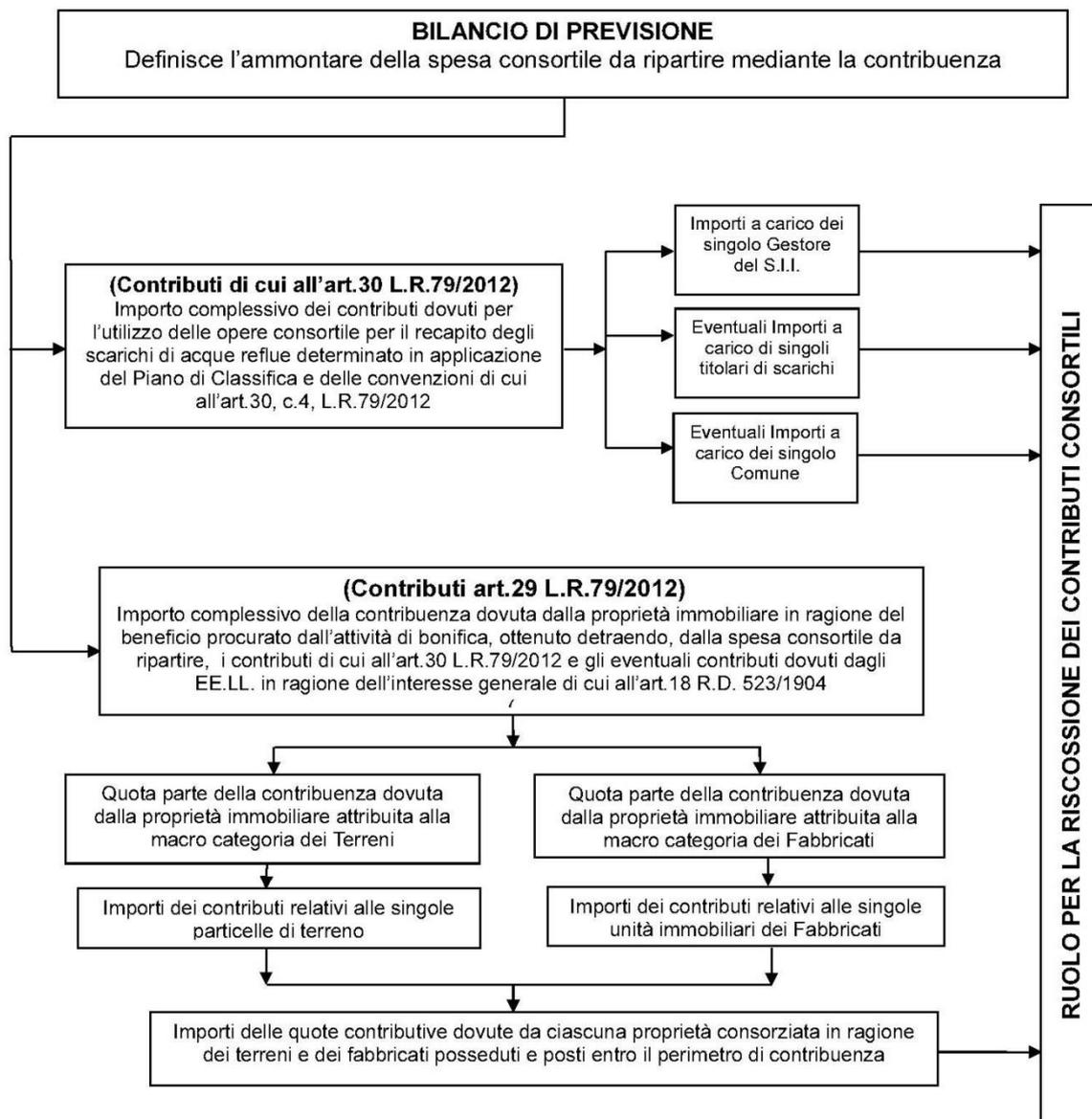
Con l'atto di approvazione del ruolo verranno riconosciuti e validati i valori ed i risultati del calcolo del riparto ed in particolare:

- Valori e superfici derivanti dall'aggiornamento annuale del catasto consortile e considerati ai fini del riparto;
- Risultato del calcolo delle quote di riparto delle macro tipologie immobiliari;
- Coefficienti di riparto ottenuti dall'applicazione dei dispositivi di ripartizione della contribuenza.

Di seguito sono illustrati, rispettivamente, il flusso del riparto della contribuenza ed il processo amministrativo relativo al riparto della contribuzione consortile.

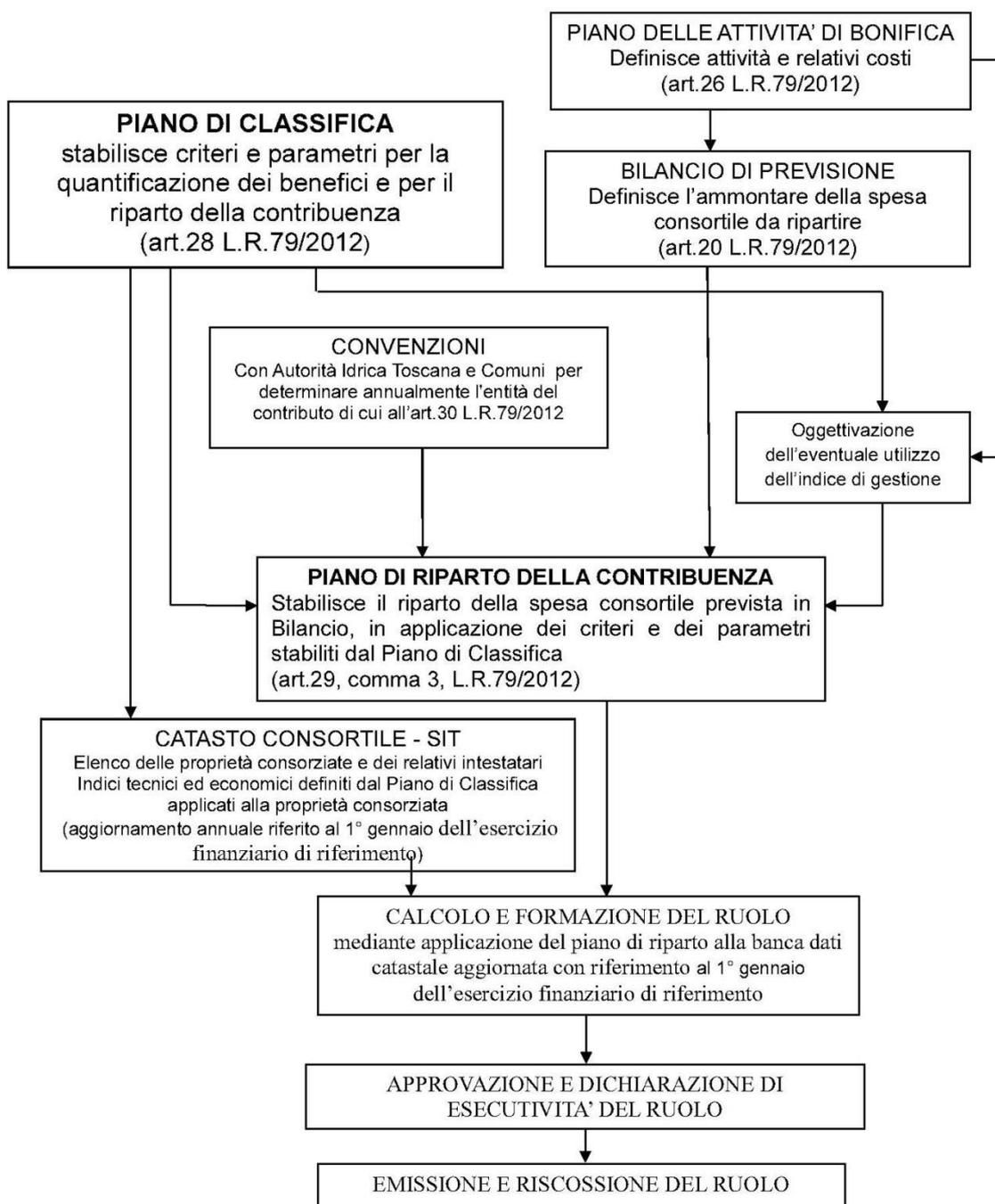
“Procedura di riparto della contribuzione”

I flussi del riparto della contribuzione



“Procedura di riparto della contribuenza”

Gli atti della procedura di riparto della contribuenza consortile



15.2 Modalità di manutenzione del piano di classifica

Il Piano di Classifica ha una sua rappresentazione documentale, consistente in relazioni, tavole e tabelle, per illustrare i principi, le scelte e le loro motivazioni, le modalità applicate al comprensorio e la quantificazione dei parametri tecnico-economici, al fine di dimostrare e giustificare il beneficio ed i criteri di ripartizione della spesa.

Il Piano di Classifica ha natura di strumento gestionale. Tutti i tematismi utilizzati, le procedure di calcolo complesse, la mole rilevante di dati utilizzati per la definizione degli indici, possono essere gestiti in forma dinamica nel tempo mediante il Sistema Informativo Territoriale accennato nei capitoli precedenti.

Come indicato al paragrafo 2.13 delle Linee guida di cui alla D.C.R.T. 70/2016, la manutenzione di questo sistema, ovvero la modifica e/o l'integrazione di dati alfanumerici, fisici o geografici, o riguardanti il censimento e le caratteristiche delle opere e delle attività di bonifica non costituisce variazione al Piano di Classifica.

Qualora si dovessero registrare modifiche degne di nota, riguardanti l'aggiornamento del reticolo di gestione, una maggiore o minore intensità della manutenzione o la modifica del rischio idraulico o idrogeologico, tali da comportare una modifica degli indici tecnici, e quindi avere riflesso sull'esito del riparto della contribuzione, si procederà con l'approvazione da parte dell'Organo consortile competente degli esiti dell'operazione di manutenzione del Piano di Classifica.

Anche l'eventuale aggiornamento dell'indice gestionale, che può essere modificato stabilmente a seguito di accertate mutazioni delle condizioni del territorio od in conseguenza di significativi cambiamenti, periodici ma non costanti o non definitivi, dell'attività di manutenzione e gestione delle opere consortili, è sottoposto alla sola approvazione dell'Organo consortile competente.

È demandato all'Organo consortile competente anche l'approvazione del periodico aggiornamento dei coefficienti di attualizzazione, capitalizzazione e perequazione, oltre che delle tariffe di estimo convenzionali, utilizzati per il calcolo dell'indice economico degli immobili. In particolare il Consorzio di bonifica provvederà all'aggiornamento di detti coefficienti e tariffe a seguito di mutazioni importanti dei riferimenti estimativi del sistema fiscale generale, con lo scopo di mantenere il carattere di equità della ripartizione del contributo nel rispetto dei principi generali stabiliti dal Piano di Classifica.

Non costituisce motivo di variazione strutturale al Piano di Classifica l'aggiornamento dei dati relativi agli scarichi dei sistemi fognari per le acque reflue e meteoriche ai fini del calcolo del contributo dovuto ai sensi dell'art.30 della L.R. 79/2012.

Ovviamente anche l'aggiornamento degli indici economici in conseguenza delle variazioni della banca dati catastale, o per rettifica di errori materiali, non costituisce modifica al Piano di Classifica.

Viceversa, i cambiamenti strutturali al Piano di Classifica, quali modifiche al perimetro di contribuzione, alla delimitazione delle Unità Idrografiche Omogenee, le modifiche conseguenti al cambiamento rilevante delle sistemazioni territoriali (quali ad esempio il passaggio di un bacino dallo scolo naturale allo scolo meccanico, la sistemazione di un corso d'acqua che viene arginato e regimato con casse di espansione, briglie, etc.), la modifica dell'attribuzione dei parametri di perequazione economica o la modifica generale delle procedure di calcolo dei valori catastali, sono sottoposti all'approvazione della Giunta Regionale, ai sensi dell'art. 22 comma 2 lett d) della L.R. 79/2012 e smi.

15.3 Modalità di aggiornamento e approvazione del piano di classifica.

Le procedure di aggiornamento e approvazione del Piano di Classifica e del Perimetro di contribuzione sono disciplinate dall'art. 28 della L.R. 79/2012. L'aggiornamento del Piano di classifica e del Perimetro di contribuzione dovrà avvenire comunque nel rispetto delle "Linee guida per l'adozione dei piani di classifica degli immobili da parte dei Consorzi di bonifica" approvate con la deliberazione del Consiglio Regionale n.70 del 26 luglio 2016.

ALLEGATO 1

Relazione Generale

Enio Paris, Luca Solari, Costanza Carbonari

Università degli Studi di Firenze

Firenze, Giugno 2016

INDICE

1	PREMESSA.....	3
2	ARTICOLAZIONE DELLO STUDIO	3
3	IL QUADRO CONOSCITIVO	6
3.1	Cenni storici	6
3.2	Le attività di bonifica e loro evoluzione	7
3.3	Il beneficio derivante dalle attività dei Consorzi.....	12
3.4	L'esistenza del beneficio generale	13
3.5	Il beneficio in relazione alle caratteristiche del territorio	17
3.6	Ulteriori considerazioni sul beneficio generale	21
4	LA QUANTIFICAZIONE DEL BENEFICIO	25
4.1	La quantificazione del beneficio generale	25
4.2	La quantificazione del beneficio per allontanamento delle acque di scarico (beneficio di scolo)	27
5	I CONCETTI INNOVATIVI PROPOSTI	29
	DOCUMENTAZIONE CONSULTATA	32

1 Premessa

Con Determina del DIRIGENTE N. 280 DEL 23.06.2015 il Consorzio di Bonifica n.3 Medio Valdarno, con sede in Firenze, Via G. Verdi n. 16, CAP 50122, affidava al Dipartimento di Ingegneria Civile e Ambientale dell'Università di Firenze, con sede in Via di Santa Marta 3, CAP 50139, uno studio di ingegneria finalizzato alla redazione del Nuovo Piano di Classifica degli immobili, ai sensi dell'art. 28 LRT 79/2012.

In particolare, sulla base della Convenzione stipulata in data 15 settembre 2015, le attività previste comprendono un servizio di consulenza e ricerca propedeutica alla formazione del Piano di Classifica degli immobili del comprensorio su cui opera il Consorzio di Bonifica n.3 Medio Valdarno, secondo le Linee guida di cui alla Deliberazione del Consiglio Regionale Toscano n. 25 del 24.3.2015, riportate in allegato.

Lo studio delle attività di manutenzione e di gestione che svolge il Consorzio, e la valutazione della relazione tra l'attività svolta ed il beneficio conseguito/conseguibile dagli immobili presenti nel comprensorio è finalizzato alla individuazione del perimetro di contribuenza, alla definizione dell'Indice Tecnico e degli indici di intensità di manutenzione e gestione, di fragilità idraulica, di fragilità geomorfologica, di comportamento al deflusso.

2 Articolazione dello studio

Lo studio è articolato in tre fasi principali:

- **FASE DI ANALISI**, comprendente:
 - le tipologie delle attività manutentive svolte dal Consorzio secondo la nuova normativa di cui alla L.R. 79/2012 con relative modifiche contenute nella L.R. 80/2015 e nella L.R. 16/2016;
 - le relazioni esistenti tra le attività manutentive e i loro effetti in termini di beneficio per gli immobili presenti nel comprensorio consortile;
 - i concetti espressi nelle Linee Guida provvedendo, ove necessario, ad una loro eventuale modifica e/o integrazione.

- **FASE PROPOSITIVA comprendente:**

- i criteri per individuare l'area contenuta nel perimetro di contribuenza e l'individuazione dello stesso.
- la metodologia per il calcolo degli indici necessari per la definizione dell'Indice Tecnico;
- i criteri di razionalizzazione dei concetti espressi nelle Linee Guida;
- l'introduzione di concetti innovativi nella definizione dell'Indice di Contribuenza.

- **FASE DI VERIFICA comprendente:**

- la applicazione dei criteri e della metodologia proposta
- l'analisi dei risultati ottenuti

I contenuti dello studio sono descritti in tre relazioni specifiche e una relazione generale. Le tre relazioni specifiche riguardano rispettivamente le Attività di Manutenzione, il calcolo dell'Indice Tecnico, la definizione del Perimetro di Contribuenza. La presente Relazione Generale intende viceversa fornire un inquadramento complessivo della normativa di riferimento e dei concetti relativi al beneficio per gli immobili ricadenti nel comprensorio di bonifica, e delle sue relazioni con le attività di manutenzione.

Per completezza, la presente relazione riporta una sintesi delle tematiche affrontate nelle Relazioni Specifiche alle quali si rimanda per ogni approfondimento.

Le tematiche che lo studio ha affrontato sono le seguenti:

1. *Acquisizione dello stato dell'arte, degli studi e della documentazione tecnico-scientifica disponibile:* vengono acquisiti i diversi contributi reperibili nella letteratura tecnica e scientifica con particolare riferimento ai contributi più recenti presentati a convegni e riviste nazionali ed internazionali nonché la documentazione e gli studi specifici relativi alle attività di manutenzione e gestione dei corsi d'acqua e delle opere.
2. *Acquisizione della normativa e dei documenti di indirizzo:* viene acquisita ed analizzata la normativa vigente a livello comunitario, nazionale e regionale, nonché i documenti di indirizzo quali linee guida e studi specifici. In particolare è analizzato il documento "Allegato A" alla DCRT 24 marzo 2015, n. 25, Linee Guida per l'Adozione dei Piani di Classifica degli Immobili da parte dei Consorzi di Bonifica in relazione ai contenuti

relativi alla valutazione del beneficio degli immobili condotta sulla base degli indici proposti.

3. *Le attività di manutenzione per il reticolo idrografico e per le opere.*
4. *Analisi critica degli indici primari che concorrono alla definizione dell'Indice Tecnico: l'analisi è condotta partendo da quanto contenuto nel capitolo 3 delle citate Linee Guida in relazione alla metodologia per il calcolo dell'Indice Tecnico.*
5. *Definizione per ciascun indice primario del criterio di attribuzione del corrispettivo valore numerico: le metodologie di attribuzione dei valori numerici degli indici primari si baseranno sul criterio di identificazione e quantificazione del beneficio che il territorio del comprensorio trae dalle attività del Consorzio. Per ciascun indice primario sarà elaborato uno specifico criterio di attribuzione del valore numerico.*
6. *Elaborazione e applicazione di una metodologia per la definizione del Perimetro di Contribuenza.*

Le tematiche di cui ai punti 1 e 2 sono sviluppate nei capitoli seguenti, mentre quelle relative ai punti 3, 4, 5 e 6 sono descritte nelle relazioni specifiche.

3 Il quadro conoscitivo

Di seguito si riportano i principali riferimenti normativi nonché gli orientamenti e le conclusioni che si possono desumere dalla documentazione tecnico-scientifica reperibile in letteratura.

3.1 Cenni storici

Il territorio nazionale, caratterizzato da eventi geologici relativamente recenti, è storicamente interessato, in ogni sua parte, da diffusi e spesso calamitosi dissesti idrogeologici causati da frane e alluvioni. Tale situazione si è particolarmente aggravata nell'ultimo trentennio quando, a seguito delle profonde trasformazioni socio-economiche del dopoguerra, il progressivo abbandono dei territori montani e collinari e il contemporaneo sviluppo dell'urbanizzazione nelle aree di pianura hanno enormemente accresciuto la vulnerabilità del territorio e, conseguentemente, i danni a persone, beni e attività.

Questo nonostante la presenza di una cultura della “bonifica integrale”, affermatasi in Italia sin dai primi anni del '900, con la quale si attribuiva alla sistemazione della montagna e della collina un ruolo fondamentale anche per la difesa della pianura. Occorre attendere i disastrosi eventi alluvionali del 1966 per avviare un lungo e faticoso iter legislativo conclusosi con la legge 183/1989 “Norme per il riassetto del territorio”, in base alla quale viene affermata, tra l'altro, la necessità di affrontare la difesa del suolo adottando un approccio unitario e sistemico, in base al quale devono essere valutati i legami e le interazioni tra le varie parti del territorio e quindi i reciproci effetti che gli interventi (urbanistici, idraulici, forestali, uso del suolo,.....) possono produrre ai fini del buon governo del territorio.

Purtroppo la legge 183/89 si è trovata, nella sua fase attuativa, a dover fronteggiare le catastrofiche alluvioni della Versilia (1996), di Sarno (1998), di Soverato (2000), privilegiando, nell'emergenza, la realizzazione di interventi e opere per la riduzione del rischio idraulico nelle zone di pianura, ove si trova la maggioranza della popolazione e del patrimonio pubblico e privato, tralasciando ancora una volta la pianificazione e la realizzazione degli interventi nelle zone montane, ove i fenomeni di dissesto iniziano a manifestarsi, innescando così le condizioni di pericolosità per le zone di fondovalle e di pianura.

L'assenza, o l'inadeguatezza delle attività di sistemazione dei bacini montani e collinari crea pertanto condizioni di maggiore pericolo anche verso valle, a seguito dell'incremento delle portate di piena, del trasporto solido e di detriti arborei, impegnando maggiormente le opere di difesa idraulica (arginature, casse di espansione, invasi).

Si rende quindi necessario, da un lato, prevedere adeguati interventi di sistemazione nelle zone collinari e montane, e dall'altro, provvedere alla conservazione delle opere esistenti e al controllo dei fenomeni erosivi e dei dissesti. Le attività di manutenzione del territorio rivestono in tale contesto un ruolo fondamentale per la riduzione del dissesto idrogeologico e del rischio per le persone, le cose, le attività e il patrimonio ambientale. Di seguito si forniscono i riferimenti normativi e alcune considerazioni desunte in gran parte dallo studio [1].

3.2 Le attività di bonifica e loro evoluzione

Il contesto territoriale all'interno del quale vennero emanate le leggi sulla bonifica integrale, a partire dal R.D. 3256 del 30.12.1923 fino al R.D. 13 febbraio 1933 n 215, era caratterizzato da una forte connotazione agricola per la quale si rendeva necessario promuoverne lo sviluppo socio-economico. A tal fine, la citata normativa prevedeva che le tradizionali attività della bonifica (prosciugamento e regimazione degli scoli) dovevano coordinarsi e integrarsi con le altre attività di irrigazione, produzione di forza motrice, rimboschimento, realizzazione di infrastrutture (strade, acquedotti, elettrodotti) al fine di "collegare" il territorio rurale al territorio urbanizzato.

L'attività dei Consorzi aveva quindi il ruolo prevalente, in termini di servizi resi, oltre a quello di garantire la regimazione delle acque di scolo e la salubrità dei luoghi, anche quello di promuovere e favorire lo sviluppo del territorio.

A tali attività poteva essere associato un beneficio diretto e specifico in quanto, per ciascuna proprietà agricola risultava evidente il miglioramento fondiario connesso alla maggiore produttività del terreno, alla maggiore disponibilità di superfici recuperate all'agricoltura, allo sviluppo delle infrastrutture, oltre che alle migliori condizioni di fruibilità e salubrità dei luoghi.

Le imponenti trasformazioni urbanistiche avvenute dal dopoguerra ad oggi hanno radicalmente mutato il contesto al quale faceva riferimento la legge 215/1933: grandi porzioni di zone originariamente a destinazione agricola sono andate soggette ad una progressiva e profonda trasformazione urbanistica che ha portato all'attuale assetto del territorio, ove rilevanti aree dei

comprensori di bonifica sono oggi caratterizzate da una elevata densità di insediamenti residenziali, produttivi, e infrastrutturali.

Il modello organizzativo della bonifica ha dovuto così adattarsi al processo evolutivo del territorio, fino ad arrivare alla situazione attuale ove l'originaria rete di bonifica ha oggi assunto un assetto molto più complesso e esteso, sia per la sempre più stretta interconnessione con i sistemi fognari urbani, sia per gli aggravii in termini di portate di piena indotti dalla progressiva trasformazione dell'uso del suolo (impermeabilizzazione delle superfici, riduzione delle capacità di laminazione dei corsi d'acqua), sia infine per il progressivo degrado della qualità delle acque che vengono recapitate nei canali di bonifica (scarichi di inquinanti, acque di prima pioggia).

Le attività della bonifica si sono progressivamente estese fino a comprendere le attività proprie degli ex consorzi idraulici, con competenze quindi non più solo su opere e canali di bonifica, ma anche sulle opere idrauliche e sui corsi d'acqua naturali.

Ed è in questa direzione che la normativa prodotta sia a livello nazionale (legge 18 maggio 1989 n. 183, legge 11 maggio 1999 n. 152, legge 5 gennaio 1994, n. 36) sia a livello regionale (Legge Regionale 5 maggio 1994, n. 34) tende ad attribuire ai Consorzi funzioni via via sempre più ampie con l'obiettivo di concorrere alle attività generali di difesa del suolo e tutela delle risorse ambientali.

Ciò risulta già evidente a partire dalla L.R. n. 34 del 1994, ove si ha una prima riorganizzazione dei Consorzi a scala regionale (D.G.R n. 315 del 15/10/96), ai quali viene riconosciuto un prevalente ruolo ai fini della progettazione, realizzazione e gestione delle opere di bonifica. In particolare, i Consorzi provvedono alle attività di gestione delle opere di bonifica comprendenti la manutenzione, l'esercizio e la vigilanza delle opere stesse, nonché alla determinazione delle spese necessarie ad alla relativa riscossione a carico dei proprietari immobiliari (art. 44 L.R. 34/94).

Ed è proprio dalla citata normativa che viene sancito il concetto dell'unitarietà del bacino idrografico, in base al quale le attività di difesa del territorio, e quindi quelle di bonifica, devono essere pianificate e coordinate proprio per tener conto delle strette interconnessioni tra i fenomeni, sia naturali sia antropici, che in esso si svolgono, come ad esempio, il deflusso delle acque, l'erosione del suolo, la stabilità dei versanti, le attività agricole e forestali, l'urbanizzazione. L'insieme di tali fenomeni tra loro interagenti costituisce un complesso sistema dinamico le cui

variabili (portate di piena, scolo delle acque, trasporto solido, frane, uso del suolo) dipendono anche dall'insieme degli interventi che vengono messi in atto per assicurare alla collettività accettabili condizioni di vita, di sicurezza e di sviluppo in quel territorio.

Tra questi interventi, le attività di manutenzione, vigilanza e controllo, hanno assunto un ruolo determinante nella protezione del territorio, come dimostrato non solo dalle recenti leggi già citate, ma anche dalla copiosa documentazione di riferimento delle Autorità di Bacino nazionali e regionali, istituite con la legge 18 maggio 1989 n.183, dalla quale emerge chiaramente l'importanza e la necessità di attuare le attività di manutenzione non limitata alle sole opere ma estesa a tutto il territorio del bacino idrografico. Solo per citare alcuni esempi, si veda a questo proposito il Piano Stralcio per l'Assetto idrogeologico dell'Autorità di Bacino del Fiume Po, del Fiume Adige, del Fiume Arno, del Fiume Serchio, del Fiume Tevere, dei Fiumi Liri, Garigliano e Volturno.

Le trasformazioni del territorio prima descritte hanno indotto, da un lato, un forte incremento del valore socio-economico per le aree urbanizzate e, dall'altro, una progressiva tendenza all'abbandono e al degrado delle aree che viceversa hanno subito in negativo le conseguenze delle mutazioni territoriali (collina e montagna).

Paradossalmente, in entrambi casi, si evidenzia un fattore comune: la maggiore vulnerabilità del territorio rispetto al passato nei confronti degli eventi naturali, quali frane e alluvioni. Infatti, nelle aree urbanizzate, tali eventi producono oggi danni enormemente maggiori che nel passato a causa della maggiore densità dei beni in esse presenti; lo stesso accade nelle aree collinari e montane, a causa della ridotta presenza dell'uomo, che un tempo esercitava una diffusa e capillare attività di presidio, manutenzione e controllo in quei territori.

Da tenere presente che, come già richiamato, l'incremento della vulnerabilità del territorio è ulteriormente aggravato dal fatto che gli effetti negativi connessi al degrado del territorio montano e collinare si ripercuotono anche sulle aree urbanizzate a valle in termini di maggiori intensità e pericolosità degli eventi idro-meteorologici.

Ne consegue che:

- ogni porzione di territorio è oggi potenzialmente soggetta a danni (a persone, beni e attività), derivanti da fenomeni naturali di natura idraulica (alluvioni, ristagni) e idrogeologica (frane, colate detritiche), di gran lunga superiori a quelli che si potevano manifestare nel passato;

- l'entità, e quindi la pericolosità, dei fenomeni naturali dipende sia dai fattori naturali (clima, geo-litologia, morfologia) sia dai fattori antropici (uso del suolo, attività forestali e agricole, urbanizzazione, interventi a scala di bacino e sui corsi d'acqua) che caratterizzano un determinato bacino idrografico e la rete idrografica ad esso afferente;
- parimenti, in ciascun tratto della rete idrografica, le condizioni di pericolosità sono determinate dall'insieme dei fattori naturali e antropici che caratterizzano l'intero bacino a monte del tratto stesso.

E' proprio sulla base di tali considerazioni che, come già richiamato, la legge 18 maggio 1989 n. 183 disciplina le attività di difesa del suolo adottando il concetto dell'unitarietà del bacino idrografico, riconoscendo pertanto a tale entità fisiografica la sede di quei complessi fenomeni, naturali e non, che si manifestano attraverso una continua e stretta interazione nel tempo e nello spazio.

A seguito delle disposizioni attuative della Legge 183/1989 (L. 253/90, L. 493/93, L. 61/94, L. 584/94), le Autorità di Bacino hanno provveduto dapprima a redigere le mappe delle aree a pericolosità idraulica e idrogeologica, con particolare riferimento ai bacini dei grandi corsi d'acqua, indicando successivamente, in sede di redazione dei Piani di Assetto Idrogeologico (PAI), gli interventi necessari per ridurre le condizioni di pericolosità sul territorio.

Gli interventi proposti possono essere suddivisi in due categorie: interventi strutturali, comprendenti le opere vere e proprie quali ad esempio le arginature, le casse di espansione, gli invasi artificiali, le opere idraulico-forestali, e gli interventi non strutturali. Tra questi ultimi figurano, oltre agli interventi di tipo normativo (es.: leggi urbanistiche), e preventivo (es: i sistemi di allertamento, i piani di protezione civile), le attività di manutenzione, vigilanza e controllo, che sono ritenute svolgere un ruolo determinante nel controllo dei livelli di pericolosità e del danno cui il territorio è soggetto in conseguenza di eventi idrometeorici, in quanto:

- consentono il mantenimento dell'efficienza delle opere di protezione;
- garantiscono il mantenimento della officiosità delle reti di drenaggio naturali e artificiali;
- provvedono alla preventiva individuazione e eliminazione di condizioni locali di pericolo;
- concorrono al ripristino delle funzionalità di opere danneggiate, al consolidamento di manufatti, alla tutela dell'ambiente fluviale.

Con la L.R. 79/2012 la Regione Toscana ha approvato la Nuova disciplina in materia di consorzi di bonifica, nonché modifiche alla L.R. 69/2008 e alla L.R. 91/1998 e l'abrogazione della L.R. 34/1994.

La L.R. 80/2015 “Norme in materia di difesa del suolo, tutela delle risorse idriche e tutela della costa e degli abitati costieri” e la L.R. 16/2016 “Disposizioni in materia di consorzi di bonifica in attuazione della L.R. 22/2015. Modifiche alla L.R. 79/2012 e alla L.R. 80/2015” apportano delle modifiche alla L.R. 79/2012 riguardanti essenzialmente una ridefinizione delle attività di pertinenza della Regione e dei Consorzi, l'istituzione della conferenza per la difesa del suolo (in sostituzione della conferenza permanente della difesa del suolo) e relative funzioni. Le funzioni della Regione vengono trattate all'art. 22 della L.R. 79/2012; all'art. 2 della L.R. 80/2015 (di particolare interesse il comma 2 dove sono specificate alcune funzioni per le quali la Regione può avvalersi dell'azione dei Consorzi); agli artt. 16, 28, 29 della L.R. 26/2016. Le funzioni dei Consorzi di Bonifica sono trattate all'art. 23 della L.R. 79/2012 e all'art. 17 della L.R. 16/2016. Infine, l'istituzione e le funzioni della conferenza per la difesa del suolo sono espone all'art. 4 della L.R. 80/2015.

I principi ispiratori della L.R. 79/2012 vengono confermati dalle due successive Leggi Regionali succitate.

I principi ispiratori della Legge Regionale rispondono a quanto contenuto nei criteri di Intesa Stato-Regioni, approvati in sede di conferenza permanente il 18 Settembre 2008, prevedendo una riorganizzazione complessiva della bonifica che spazia dall'assetto dei comprensori, alla gestione delle attività, alle funzioni dei Consorzi. In particolare la legge specifica che le attività della bonifica non sono più limitate esclusivamente al risanamento, ai fini sanitari, di zone malsane, ma sono protese alla difesa ed al generale riassetto del territorio e sono finalizzate :

- **alla difesa idraulica**, ossia la prevenzione di esondazioni e, quindi, di eventi alluvionali e fenomeni di ristagno. La corretta manutenzione dell'alveo e delle strutture arginali dei corsi d'acqua consente, infatti, di ridurre i livelli di piena, garantendo un più sicuro ed efficiente smaltimento delle acque ed evitando ristagni e allagamenti; ciò assume un ruolo ancora più rilevante nel caso specifico di aree completamente urbanizzate (residenziali e non) caratterizzate da una forte impermeabilizzazione dei suoli.
- **al presidio idrogeologico**, ossia la prevenzione di fenomeni erosivi e franosi. L'attività di manutenzione degli alvei e delle opere idrauliche (briglie, difese di sponda, muri di

contenimento, ecc.) consente, infatti, di regolare il deflusso delle acque impedendo l'accentuarsi dei fenomeni di natura idrogeologica che possono tradursi anche in danneggiamento e distruzione di immobili.

- **al miglioramento della qualità ambientale e paesaggistica**, ossia la tutela della qualità paesaggistica e delle condizioni igienico-ambientali (evidente nel caso in cui un non adeguato livello allo sbocco delle fognature determina per rigurgito il collasso dell'intero apparato fognario), per cui è intuibile come il presidio del reticolo idraulico e della sua funzionalità rappresenti un importante elemento di qualificazione del territorio.
- **al servizio irriguo**, ossia la gestione delle opere di accumulo, derivazione, adduzione, circolazione e distribuzione di acque irrigue. Tale attività consente di qualificare l'attività agricola accrescendo la produttività delle coltivazioni e permettendo l'impianto di colture pregiate.
- **alle attività di controllo e sorveglianza** dei reticoli e delle opere che, oltre ad avere effetti tangibili localmente, nel caso di comprensori di bonifica collocati in contesti montani e collinari, sono altresì determinanti per il mantenimento o il raggiungimento di una accettabile situazione di equilibrio nell'intero bacino imbrifero tra i bacini di monte e quelli di valle.

3.3 Il beneficio derivante dalle attività dei Consorzi

Da quanto descritto nel paragrafo precedente si può dedurre che le attività dei Consorzi sono essenzialmente dirette alla manutenzione delle opere, dei canali di scolo e dei corsi d'acqua naturali, che rientrano nel comprensorio di bonifica.

Tali attività producono sul territorio dei benefici che la L.R. 79/2012 identifica come *“vantaggio specifico e diretto che deriva agli immobili ricadenti all'interno del comprensorio di bonifica dalle attività del consorzio”*, chiarendo che il beneficio derivante dall'azione di bonifica si articola in un beneficio di natura idraulica, un beneficio di presidio idrogeologico e un beneficio di disponibilità irrigua (art. 4).

A titolo esemplificativo, le attività della bonifica possono comprendere:

- la manutenzione della vegetazione riparia spondale e/o arginale per assicurare l'efficienza idraulica del corso d'acqua;

- la manutenzione dell'alveo nei riguardi di accumuli di materiale detritico di varia natura (sedimenti propri dell'alveo, materiale legnoso, rifiuti solidi da attività umana) che possono provocare ostruzioni o riduzioni della sezione idraulica ;
- il controllo e l'eventuale ripristino di fenomeni localizzati erosivi al fine di evitarne l'aggravamento che porterebbe a destabilizzare opere, rilevati o sponde fluviali;
- la vigilanza sui corsi d'acqua e sulle opere in relazione a danni prodotti dalle attività umane non autorizzate (attraversamenti, discariche, manufatti, ...);
- la vigilanza sulla stabilità dei versanti e sugli effetti possibili in relazione ai corsi d'acqua sottostanti.

Tali interventi e attività svolgono il ruolo fondamentale della prevenzione del degrado territoriale non solo a livello locale, cioè dove vengono realizzati, ma a livello generale, giusto il concetto di unità fisiografica del bacino idrografico, sancito dalla L. 183/89.

Ad esempio, una frana in alveo può arrecare danni sia a monte che a valle del punto ove essa si verifica. Poiché la previsione di dove e quando tale evento può manifestarsi è praticamente impossibile, il controllo e la manutenzione preventiva degli alvei e dei versanti riduce la probabilità di verificarsi dell'evento, e quindi fornisce alla collettività un beneficio generale in termini di sicurezza e di fruibilità del territorio.

Tutte queste attività sono fondamentali e necessarie proprio nell'ottica della difesa generale del territorio che, oramai non può essere più affidata alla sola costruzione di opere, che richiede l'impegno di risorse ingenti e onerose per la collettività, ma deve essere integrata con una razionale e preziosa attività di manutenzione, presidio e controllo del territorio che, ad oggi, può essere solo svolta dai Consorzi, come del resto la stessa legge regionale stabilisce.

3.4 L'esistenza del beneficio generale

Dalle considerazioni svolte in precedenza, non si può negare che le attività di bonifica siano necessarie per assicurare la difesa del suolo e la sanità idraulica di un territorio, attività che, per la loro natura preventiva, devono essere svolte in modo diffuso sul territorio afferente ad una data unità fisiografica (ad esempio, il bacino idrografico), sulla base di una idonea pianificazione che deve tener conto della richiamata complessità e interazione di tutti quei fenomeni naturali e antropici che in quel territorio si manifestano.

Proprio per la natura essenzialmente preventiva delle attività di bonifica, e per la caratteristica di unitarietà del contesto territoriale ove queste si svolgono, non può nemmeno essere accettato il principio in base al quale esistono porzioni di territorio che non necessitano di tali attività solo per il fatto che storicamente non si è mai verificato un danno, oppure perché la loro ubicazione geografica è tale da renderle esenti da qualunque rischio.

Altrimenti, sempre in via di principio, si arriverebbe all'assurdo che ogni cittadino potrebbe rivendicare il diritto all'esonero dei contributi per i servizi preventivi che lo Stato fornisce, come per esempio la sanità o la pubblica sicurezza, semplicemente sostenendo che ha una salute di ferro oppure che è esente dal rischio per furti e aggressioni.

Pertanto, allo stesso modo dei servizi preventivi resi alla collettività, e attività di bonifica producono certamente benefici generali per l'insieme delle persone e dei beni che ricadono all'interno del territorio asservito.

Peraltro, l'individuazione di tale beneficio non può, all'interno delle attività di salvaguardia del territorio, essere ricondotta, o limitata, a quella relativa a benefici direttamente commensurabili, come quelli forniti dalle società elettriche, idriche o telefoniche, in quanto verrebbe meno la stessa funzione istituzionale del consorzio, non esclusivamente diretta a fornire specifici benefici ai singoli proprietari, bensì, in virtù della LR 79/12, ispirata a "*...un concetto di bonifica... proteso alla difesa ed al generale riassetto del territorio*" cioè, al perseguimento di un obiettivo generale che prescinde nei suoi fini istituzionali dalla mera fornitura di benefici singoli e specifici, ma che viceversa considera questi ultimi come naturali e logiche conseguenze del mantenimento e del miglioramento della funzionalità generale di un territorio.

Come già richiamato, nessuna porzione di territorio è da ritenersi in condizioni di sicurezza assoluta in relazione ai rischi naturali. In particolare, tutto il territorio nazionale è soggetto a livelli più o meno elevati di rischio idrogeologico (frane, smottamenti) e/o di rischio idraulico (alluvioni, ristagni).

Già per una buona frazione del territorio regionale sono disponibili le mappe redatte dalle competenti Autorità di Bacino per la classificazione del rischio (Mappe del PAI).

Queste mappe sono ottenute sulla base di valutazioni geologiche, geomorfologiche, idrologiche e idrauliche che fanno riferimento alle condizioni attuali del territorio assumendo la piena efficienza delle opere e dei corsi d'acqua esistenti.

Il mantenimento di tali livelli di rischio, e quindi la garanzia del loro non aggravamento, richiede necessariamente una diffusa e attenta attività di vigilanza e manutenzione sul territorio, sulle opere, sui corsi d'acqua.

Viceversa, la riduzione degli attuali livelli di rischio è affidata alla pianificazione e alla realizzazione di nuove opere, secondo quanto previsto dalle stesse Autorità di Bacino.

Nell'attuale contesto territoriale, ove le varie componenti (urbane, extraurbane, produttive, paesaggistiche, infrastrutturali) sono sempre più interconnesse, il concetto di beneficio specifico, inteso come beneficio commensurabile e direttamente attribuibile ad uno specifico immobile, è sempre più associato al concetto di beneficio generale che deriva dalle attività istituzionali del consorzio.

Si considerino i seguenti esempi:

1) una briglia, che garantisce la stabilità dell'alveo di un corso d'acqua per un certo tratto a monte, impedendone l'erosione, produce nei confronti del proprietario di beni posti in adiacenza al tratto di alveo un beneficio specifico. Infatti, garantendo la stabilità del corso d'acqua, vengono conseguentemente ridotti o eliminati i rischi di franamento delle sponde e di divagazione della corrente, preservando l'integrità, la funzionalità e la fruibilità dei beni.

Allo stesso tempo, la suddetta opera produce benefici generali: il franamento di una sponda può portare all'occlusione dell'alveo con rischio di esondazione verso monte che può interessare anche altre proprietà, mentre verso valle si possono generare fenomeni di trasporto solido tali da ridurre l'efficienza delle rete idraulica e quindi arrecare danni alle proprietà poste nei territori più vallivi.

2) un argine, che garantisce il transito delle onde di piena impedendo all'acqua di esondare, produce nei confronti dei proprietari dei beni posti nelle vicinanze del corso d'acqua un beneficio specifico (si pensi al decremento di valore degli immobili se fossero continuamente soggetti ad allagamenti). Ma è evidente che la stessa opera produce benefici generali: infatti, è una porzione di territorio ben più vasta di quella posta nelle immediate adiacenze del corso d'acqua che è potenzialmente soggetta a danni per alluvioni, ed è ancora più vasta la parte di territorio che può subire conseguenze negative per l'interruzione di pubblici servizi e della viabilità.

A questo proposito è emblematico l'evento alluvionale occorso in Versilia in 19 giugno 1996 durante il quale, il collasso dell'argine ha causato l'allagamento della pianura di Pietrasanta, con interruzione, oltre che della viabilità minore, della linea ferroviaria Pisa- Genova e dell'Autostrada Viareggio – Genova. Nello stesso evento, a causa dei fenomeni erosivi, è crollato un tratto della strada provinciale che porta ai paesi dell'Alta Versilia (Cardoso, Stazzema), impedendo le comunicazioni e la tempestività dei soccorsi nelle parti più montane del bacino idrografico.

Da quanto sopra appare evidente che la manutenzione delle opere reca un beneficio che è sensato classificare come “generale” in quanto, per sua natura, non è frazionabile ne' tanto meno riconducibile o attribuibile solo ad una singola proprietà.

La manutenzione dei corsi d'acqua non è legata solo alla presenza di opere, ma è estesa ad una serie di attività altrettanto fondamentali che comprendono:

- *la manutenzione della vegetazione riparia spondale e/o arginale* per assicurare l'efficienza idraulica del corso d'acqua;
- *la manutenzione dell'alveo per il controllo e la rimozione di accumuli di materiale detritico di varia natura* (sedimenti propri dell'alveo, materiale legnoso, rifiuti solidi da attività umana) che possono provocare ostruzioni o riduzioni della sezione idraulica;
- *l'individuazione, il controllo e l'eliminazione di fenomeni localizzati* (es.: erosioni, scalzamenti) per prevenirne le conseguenze negative su opere, rilevati arginali, sponde fluviali;
- *la vigilanza sui corsi d'acqua e sulle opere per la prevenzione di quelle attività* (in generale non autorizzate) che possono creare condizioni di rischio, come per esempio attraversamenti privati, discariche di materiali, prelievo di inerti;
- *la vigilanza sulla stabilità dei versanti*, e sui loro possibili effetti in relazione ai corsi d'acqua sottostanti;

Il beneficio generale deriva quindi da tutte quelle attività del consorzio, mirate a prevenire il degrado del territorio che, sia per cause naturali, sia per cause legate all'attività umane, porterebbe progressivamente ad aggravare le condizioni di rischio sotto il profilo della sicurezza per le persone, delle condizioni igienico-ambientali, dello svolgimento di attività produttive, dell'integrità dei beni immobili, delle caratteristiche estetiche e paesaggistiche.

Negare l'esistenza del beneficio generale significherebbe negare l'utilità dei consorzi e, quindi, ammettere che il degrado del territorio, inevitabile in assenza di manutenzione, non costituisce una perdita di valore per i beni in esso ricadenti (immobili, ambiente, paesaggio).

3.5 Il beneficio in relazione alle caratteristiche del territorio

Per quanto in precedenza esposto, il beneficio generale si estende alla generalità dei beni (persone, cose, attività) presenti all'interno del comprensorio ove sono svolte le attività del consorzio. Pertanto, ogni immobile, indipendentemente dalla sua ubicazione nel comprensorio, trae sicuramente un beneficio.

Tuttavia, al fine di precisare ulteriormente la natura del beneficio in relazione alle diverse caratteristiche del territorio, verranno di seguito svolte alcune considerazioni specifiche sia per le aree extra-urbane sia per le aree urbane. Tale suddivisione del beneficio è del tutto convenzionale e utilizzata solo a fini esemplificativi, come convenzionale è la suddivisione del territorio qui intesa a considerare come aree urbane gli agglomerati ove sono presenti fognature, reti scolanti artificiali, tratti di corsi d'acqua arginati, e aree extra-urbane tutte le altre.

Per un immobile che ricade in area extra-urbana, la sicurezza del territorio, la stabilità dei versanti, la funzionalità delle infrastrutture in esso presenti (strade, ponti, servizi), la qualità ambientale, costituiscono indubbiamente elementi di fondamentale importanza per la sua preservazione, integrità e fruibilità, che contribuiscono a mantenerne o incrementarne il valore economico.

Evitare il degrado del territorio significa **contenere il livello di rischio** (da frana, da alluvioni) **ai valori attuali**, evitando quindi maggiori danni (apportando cioè un beneficio) ai beni ivi presenti.

Tale condizione si raggiunge solo attraverso una continua e attenta attività di manutenzione e controllo diffusa su tutto il territorio, in quanto ogni porzione di questo è soggetta, potenzialmente o realmente, ad una dinamica che porterebbe i corsi d'acqua a modificare continuamente il proprio corso, i versanti a scoscendere verso valle, le opere di difesa verso un progressivo degrado, qualora venisse meno l'intervento preventivo e manutentorio del consorzio.

La viabilità pubblica e privata (strade, ponti, guadi) e i servizi a rete (acqua, gas, energia elettrica, telefonia) che conferiscono valore agli immobili e ne garantiscono la fruibilità, risultano

tanto più affidabili e sicuri, anche in relazione all'incolumità delle persone (es.: strada che si allaga o frana, ponte che crolla), quanto maggiore è il controllo e la manutenzione del territorio.

E' utile infine far riferimento a quelle porzioni di territorio ove non sono presenti opere idrauliche o di bonifica, di norma rappresentate dalle parti più a monte e meno antropizzate dei bacini idrografici. In tali aree, le attività di controllo e manutenzione, soprattutto quelle relative alla vegetazione lungo i corsi d'acqua e alla presenza di fenomeni localizzati (alberi caduti in alveo o a rischio di scalzamento, erosioni d'alveo, accumuli detritici), risultano di fondamentale importanza per la prevenzione dei dissesti a livello locale e verso valle, per il buon funzionamento della rete idraulica e delle opere presenti a valle, nonché ai fini della tutela ambientale e paesaggistica.

Basti pensare che, proprio in queste aree più marginali, si possono manifestare attività anche illecite (modifiche dell'alveo e delle sponde a seguito di lavori abusivi, discariche di materiali, immissioni di sostanze inquinanti, ecc.) tali da aggravare le condizioni di rischio idraulico, oltre a compromettere la qualità ambientale e paesaggistica del territorio.

Per quanto riguarda la componente urbana del territorio, le considerazioni svolte in precedenza mantengono integralmente la loro validità, sia in quanto l'area urbana risulta inserita nel contesto territoriale all'interno del quale il Consorzio svolge le sue attività, e riceve quindi i benefici generali prima richiamati, sia in quanto il Consorzio eroga ulteriori benefici connessi alle caratteristiche dell'insediamento stesso.

E' noto che le zone urbane si servono di reti di drenaggio artificiali, costituite da fognature e canali di scolo, che hanno la funzione di allontanare le acque di scarico e le acque meteoriche verso un recapito finale.

Per scarichi si intende di seguito l'insieme delle acque generate nell'ambito delle utenze civili e/o industriali connesse all'erogazione del Servizio Idrico e immesse nelle reti fognarie da tutti gli utenti del Servizio stesso.

Per acque meteoriche si intende l'insieme delle acque generate dagli eventi pluviometrici di precipitazione immesse nelle reti fognarie e provenienti dagli immobili, pubblici e privati, ricadenti nella zona asservita dalle stesse reti fognarie.

Per la parte relativa agli scarichi, esiste il beneficio per allontanamento delle acque di scarico (o di scolo) così come stabilito dal Testo Unico n. 215 del 1933, che individua l'attività di bonifica,

come “*il complesso degli interventi finalizzati ad assicurare lo scolo delle acque,*” ripreso e specificato poi dall’art. 27 della legge 5 gennaio 1994, n. 36 che recita: “*Chiunque, non associato ai consorzi di bonifica ed irrigazione, utilizza canali consorziali o acque irrigue come recapito di scarichi anche se depurati e compatibili con l’uso irriguo provenienti da insediamenti di qualsiasi natura, deve contribuire alle spese consortili in proporzione al beneficio ottenuto*”.

La Delibera n. 715 del 20-07-2004 fornisce le LINEE GUIDA PER LA VALUTAZIONE DEL BENEFICIO DI SCOLO alla quale fa riferimento la stessa legge 79/2015 (Contributi Speciali).

Pertanto un insediamento, di natura civile o industriale, che recapiti i suoi scarichi, derivanti dall’utilizzo industriale o civile dell’acqua, in canali consortili riceve un beneficio in base al quale è tenuto a contribuire alle spese del Consorzio.

Ai canali consortili giungono, dalle fognature o dai canali di drenaggio urbani, oltre alle acque di scarico derivanti dagli usi civili o industriali, anche le acque meteoriche connesse al regime delle precipitazioni caratteristico di quel territorio.

L’acqua piovana, che in assenza di urbanizzazione cadrebbe sul terreno, per poi scorrere, ristagnare e infiltrarsi, viene viceversa tutta intercettata dalle strade e dalle coperture degli edifici che, tramite gli impianti di raccolta e allontanamento (gronde, caditoie), la convogliano verso la rete fognaria.

Ogni immobile trae pertanto un beneficio specifico dalla presenza della fognatura che provvede ad allontanare le acque piovane, evitando l’allagamento e il ristagno che altrimenti si produrrebbe, con danni all’immobile stesso e alla sua normale fruibilità.

E’ quindi fuori di dubbio che la presenza di una infrastruttura fognaria, al pari delle altre infrastrutture civili (strade, impianti, servizi) conferisce all’immobile asservito un valore aggiunto.

Tuttavia, la fognatura, anche se idraulicamente adeguata, non potrebbe funzionare correttamente se non fosse garantita l’efficienza del suo recapito finale, costituito di norma da un corso d’acqua o da un canale consortile.

E’ infatti il livello idrico del recapito finale in cui sbocca la fognatura che determina quanta portata è smaltibile dalla rete fognaria ad esso collegata. In occasione di eventi meteorici, tanto più

è elevato il livello idrico del recapito finale, tanto maggiore è la probabilità che la rete fognaria non riesca a convogliare la quantità di acqua piovana proveniente dall'area urbana.

Tale effetto, noto in idraulica come fenomeno di rigurgito, si può propagare per estesi tratti della rete fognaria, anche dell'ordine dei chilometri, provocando condizioni di crisi e di allagamento in aree più o meno vaste dell'agglomerato urbano.

E' pertanto compito del Consorzio provvedere alla continua manutenzione nel canale recettore (recapito finale) finalizzata ad assicurarne nel tempo l'efficienza idraulica e quindi lo smaltimento delle portate di piena garantendo bassi livelli idrici.

Ciò viene raggiunto attraverso il mantenimento dell'alveo e delle sponde in modo da ridurre la scabrezza idraulica e quindi la resistenza al deflusso delle acque. Quest'ultima risulta dipendente dalla presenza di vegetazione, di accumuli detritici, di irregolarità geometriche della sezione idraulica, del trasporto di materiale solido.

Pertanto, quando la rete fognaria recapita le acque di pioggia nei canali consortili, il Consorzio deve garantire le condizioni ottimali per lo smaltimento delle portate in arrivo, impedendo o riducendo gli effetti di rigurgito mediante il mantenimento e la gestione dell'efficienza idraulica dei suoi canali e dei suoi impianti che, a loro volta, provvederanno a smaltire i volumi idrici mediante il deflusso a scolo naturale (a gravità) e/o a scolo meccanico (idrovore, pompe) verso il recapito terminale (il corso d'acqua principale, il mare).

E' ovvio che, in analogia a quanto si verifica per le acque di scarico civili e industriali, anche per le acque di pioggia sussiste in modo inequivocabile un beneficio che si concretizza proprio nell'uso della rete consortile come recettore delle portate provenienti dalla rete fognaria.

I beneficiari sono pertanto tutti i proprietari, privati e pubblici, consorziati e non, di immobili serviti da rete fognaria che utilizza una rete di bonifica, naturale e/o artificiale, per l'allontanamento delle acque meteoriche.

Le stesse acque meteoriche possono produrre, nei canali ove scorrono, condizioni di piena e quindi rischi per esondazione che, sempre in virtù dei concetti idraulici esposti in precedenza, risultano tanto più elevati quanto minore è l'efficienza idraulica dei corsi d'acqua e quanto peggiore è lo stato di conservazione delle opere.

Le attività di manutenzione rivolte a garantire in modo permanente le condizioni di officiosità idraulica dell'alveo e, allo stesso tempo, le condizioni di stabilità e sicurezza delle arginature, delle protezioni di sponda, delle sistemazioni d'alveo, permettono la funzionalità ottimale dei corsi d'acqua e delle opere presenti, contribuendo in modo determinante alla buona regimazione idraulica del territorio e alla riduzione dei livelli di rischio idraulico connesso ai fenomeni alluvionali.

Al beneficio per l'allontanamento delle acque meteoriche dai centri abitati si aggiunge quello derivante dalla protezione degli stessi, e del territorio in generale, dai fenomeni esondativi che, come noto, sono in grado di produrre danni anche ingenti a persone, cose e attività.

Le attività di manutenzione delle strutture arginali (argini in terra, muri spondali, opere di protezione) sono finalizzate proprio alla prevenzione di quei fenomeni accidentali e non che potrebbero compromettere la stabilità delle opere e conseguentemente originare situazione di pericolo e/o di danno.

3.6 Ulteriori considerazioni sul beneficio generale

I concetti esposti nei paragrafi precedenti stabiliscono una chiara e diretta correlazione tra le attività del Consorzio e i benefici prodotti sul territorio che possono essere classificati generali, in quanto ricadenti su una collettività, e che diventano specifici solo in virtù di criteri e metodologie di "ripartizione" necessariamente basati su schematizzazioni e parametrizzazioni di una realtà estremamente complessa.

Si pensi, a titolo esemplificativo, alla quantificazione del beneficio che ricade su una proprietà per la presenza di un'opera arginale. Occorrerebbe determinare da un lato l'estensione del territorio soggetto ad alluvione nel caso di assenza dell'argine, la dinamica di propagazione dei fronti di inondazione, i livelli raggiunti dall'acqua in ogni punto del territorio, i danni prodotti per ciascun immobile (a loro volta variabili in funzione delle caratteristiche dell'immobile stesso). Pur essendo disponibili strumenti tecnico-scientifici, la determinazione di quanto sopra è, allo stato delle conoscenze attuali, ancora fortemente approssimata e basata pertanto su criteri necessariamente semplificativi.

Ancora meno conosciuti e prevedibili sono le dinamiche degli eventi franosi, oppure quelli connessi alla dinamica dell'alveo, agli effetti della vegetazione trascinata dalla corrente, alle accidentalità dovute a occlusioni dei ponti, al trasporto di materiali solidi, tutti fenomeni che si

possono innescare in qualunque porzione di territorio e produrre danni in zone anche distanti da quelle ove si sono originati.

In tali casi, la previsione di dove si può verificare un danno e la sua quantificazione è praticamente impossibile. Ciò non toglie che il rischio di danno esista.

Un modo per ridurre il livello di rischio o comunque impedire che cresca, e quindi fornire un beneficio in termini di potenziale danno evitato, si concretizza proprio attraverso le attività preventive di controllo e manutenzione che il consorzio svolge nel territorio di propria competenza.

Questo ci porta a richiamare nuovamente il concetto di unitarietà del contesto territoriale, ribadendo la necessità di considerare il territorio strettamente interconnesso, all'interno del quale le attività della bonifica diffondono gli effetti benefici, anche se diversificati nelle diverse porzioni del territorio stesso.

In sintesi, le attività del Consorzio sono dirette:

- alla difesa del suolo e alla tutela dell'ambiente;
- alla regimazione idraulica e alla difesa dalle piene;
- all'allontanamento delle acque di scarico.

I benefici generali apportati dalle attività di bonifica, anche se inscindibili in linea di principio, possono essere convenzionalmente distinti in relazione al tipo di attività svolta, in particolare:

1) Benefici per attività di difesa del suolo e tutela dell'ambiente, derivanti dalle seguenti attività consortili:

- mantenimento delle attuali condizioni di stabilità dei versanti, attraverso le attività di manutenzione delle opere di versante, della copertura vegetale, di controllo sul territorio;
- mantenimento delle condizioni di efficienza idraulica nei tratti montani (taglio di vegetazione, rimozione di detriti), attività di manutenzione delle opere e delle sponde, controllo dei fenomeni erosivi, vigilanza sulla rete idrografica territoriale.

Tali attività perseguono l'obiettivo generale della difesa del suolo e quindi della sua fruibilità, con conseguenti benefici generali in termini di:

- sicurezza delle popolazioni, dei beni e delle attività, e loro fruibilità;
- tutela delle infrastrutture viarie da danni derivanti da fenomeni franosi e alluvionali;
- salvaguardia delle infrastrutture a rete (fognature, elettrodotti, telefoni, gasdotti, acquedotti) da danni derivanti da fenomeni franosi e alluvionali;

- tutela dell'ambiente e del paesaggio.

2) Benefici per attività di regimazione idraulica e di difesa dalle piene derivanti dalle seguenti attività consortili:

- mantenimento della attuali condizioni di efficienza idraulica nei tratti vallivi (dipendente a sua volta dalle attività di cui al punto 1), controllo e manutenzione delle strutture di contenimento (argini, muri, sponde);
- manutenzione delle opere in alveo, controllo dei fenomeni di accumulo detritico in alveo (dipendenti a loro volta dalle attività di cui al punto 1);

Tali attività perseguono l'obiettivo generale della difesa del territorio e quindi della sua fruibilità, con conseguenti benefici generali in termini di:

- sicurezza delle popolazioni, dei beni e delle attività;
- tutela delle infrastrutture viarie da danni derivanti da fenomeni alluvionali;
- salvaguardia delle infrastrutture a rete (fognature, elettrodotti, telefoni, gasdotti, acquedotti) da danni derivanti da fenomeni alluvionali;
- fruibilità del territorio.

3) benefici per attività di allontanamento delle acque meteoriche e di scarico, derivanti dalle seguenti attività consortili:

- manutenzione della efficienza idraulica dei canali e corsi d'acqua consortili per garantire il convogliamento dei volumi idrici in arrivo dalla rete fognaria;
- manutenzione degli impianti e delle apparecchiature destinate al buon funzionamento della rete consortile (impianti idrovori, paratoie, portelle di scarico).

Tali attività perseguono l'obiettivo generale di assicurare il buon funzionamento dei sistemi fognari urbani, con conseguenti benefici generali in termini di:

- allontanamento delle acque di scarico e piovane provenienti da immobili residenziali, industriali e agricoli;
- allontanamento delle acque piovane dalle aree pubbliche (strade, parchi, edifici pubblici);
- prevenzione di allagamenti nell'area urbana e sua fruibilità.

Per quanto descritto, appare quindi chiaro che, se per assurdo, si manifestassero sempre condizioni "ordinarie" di pioggia, il ruolo della bonifica si esaurirebbe attraverso le sole attività di manutenzione sui corsi d'acqua e sui canali finalizzate a garantire condizioni di deflusso facilmente prevedibili e puntualmente quantificabili in ogni porzione del territorio.

In realtà, data l'estrema variabilità delle condizioni climatiche, ogni territorio può andare soggetto a eventi naturali di diversi livelli di intensità, durante i quali comunque devono essere ancora garantite le condizioni di sicurezza e fruibilità del territorio stesso, dei suoi insediamenti, delle attività in esso svolte.

Poiché è impossibile prevedere dove e quando tali eventi si verificheranno, le attività della bonifica hanno funzione essenzialmente preventiva nel mantenimento del territorio in condizioni tali da evitarne il suo degrado e quindi la sua maggiore vulnerabilità, contribuendo in modo determinante alla riduzione del rischio o comunque ad impedirne un aumento, quindi anche in termini di danni, reali e potenziali, che conseguono agli eventi stessi.

L'esistenza di benefici conseguenti alle attività di bonifica per immobili ricadenti nel comprensorio dovrebbe pertanto essere comprovata quando sia dimostrabile esclusivamente l'esistenza di tali attività, svolte o comunque programmate su quel territorio, con finalità fondamentalmente preventive che, dunque, producono un beneficio di tipo generale in coerenza con il fine istituzionale dello stesso consorzio, a vantaggio della collettività che ne fruisce e che per questo è chiamata a contribuire.

L'affermazione sopra riportata è anche chiaramente ribadita dalla Sentenza della Corte d'Appello di Firenze n. 108 del 10 febbraio 2004, in base alla quale il presupposto del contributo, *"...è dato esclusivamente dal beneficio che la collettività, in quanto tale, riceve dall'opera di bonifica consortile, onde non è dato al singolo pretendere di esserne esonerato se non assumendo di non far parte di quella collettività..."*.

4 La quantificazione del beneficio

4.1 La quantificazione del beneficio generale

I benefici erogati dalle attività di bonifica non sono, in generale, direttamente commensurabili al pari di altri benefici resi, come per esempio quelli forniti dalle compagnie elettriche o telefoniche. Tuttavia, in forza di quanto descritto nei capitoli precedenti, il beneficio esiste per tutti gli immobili ricadenti nel comprensorio, ma la sua “misura” e la sua attribuzione a ciascun immobile non può che essere condotta in forma necessariamente parametrica.

Infatti, come è possibile stabilire il beneficio derivante ad uno specifico immobile dall’insieme di opere e attività che il consorzio svolge su quel territorio al fine di prevenire, per esempio, le alluvioni?

Un’opera arginale, se non soggetta a manutenzione e controllo, può collassare in uno o più punti, in destra o sinistra, in modo del tutto accidentale e imprevedibile così come lo sono i danni prodotti su ciascun immobile.

Il collasso arginale può essere dovuto a fattori locali, quali per esempio erosioni al piede, sifonamento del rilevato, danneggiamenti prodotti da attività umane o da animali.

Il collasso dell’argine può anche essere indotto e aggravato dalla presenza di materiale solido e di detriti legnosi proveniente dalle parti alte del bacino, che a loro volta dipendono dalle attività di manutenzione e controllo delle sponde, dei versanti, della vegetazione, dei fenomeni erosivi e di accumulo negli alvei.

Come è possibile quantificare puntualmente il beneficio derivante dalla sicurezza e fruibilità delle strutture viarie (strade, ponti), della rete dei sottoservizi (elettrodotti, gasdotti, acquedotti), della qualità ambientale e paesaggistica, che costituiscono valori di quel territorio e in quanto tali devono essere salvaguardati dai fenomeni alluvionali, franosi, erosivi ?

E’ ovvio quindi che, in ogni caso, il beneficio conseguibile è solo stimabile in forma parametrica e presuntiva, sulla base dei criteri stabiliti nella formulazione dei Piani di Classifica .

La normativa, sia nazionale, sia regionale, pone come condizione per l’imposizione del pagamento del contributo consortile al proprietario di un bene immobile compreso nel perimetro di contribuenza, la sussistenza di un collegamento tra il contributo medesimo e il beneficio che il

fondo trae dalle opere di bonifica (v. Artt. 10, 11, 17 e 59 del Regio Decreto n. 215 del 1933; sentenza della Corte Costituzionale del 24 febbraio 1992, n. 66; art. 860 del Codice civile). Al riguardo, appare di fondamentale importanza sottolineare come il contributo consortile e il beneficio siano strettamente legati in una sorta di rapporto di causa-effetto, nel senso che il primo è necessario per la formazione e il mantenimento del secondo.

La legge della Regione Toscana n.79/2012 rileva, infatti, la necessità che tale collegamento si realizzi con la deliberazione annuale di riparto della contribuenza da parte degli Enti gestori, in proporzione ai benefici derivanti a ciascun immobile dall'attività esperita (artt. 28 e 29). La contribuenza attribuibile a un singolo immobile deve derivare pertanto dall'individuazione di una quota percentuale rispetto all'intero, ove l'intero di riferimento corrisponde ovviamente alla contribuenza totale che, per definizione, corrisponde al beneficio totale.

Questo principio è stato più volte ribadito dalla giurisprudenza, la quale ha costantemente affermato che l'obbligo di contribuire al mantenimento delle opere da parte di un Consorzio di Bonifica si fonda sul principio della corrispondenza fra beneficio ottenuto dal bene immobile sito nel comprensorio e l'intervento sostenuto dall'Ente. Tale vantaggio può quindi essere generale, cioè riguardare un insieme di immobili che ricavano analogo beneficio, ma non può essere generico, perché altrimenti sarebbe perduta l'inerenza al fondo beneficiato, la quale è assicurata soltanto dal carattere specifico (anche se ripetuto per una pluralità di fondi) del vantaggio stesso.

Inoltre, ad avviso della giurisprudenza, il beneficio tratto dagli immobili a seguito delle opere di bonifica non deve necessariamente rappresentare una miglioria, ma ha anche carattere conservativo e quindi deve essere commisurato al valore dell'immobile che è preservato dalle opere in questione. La contribuenza annuale è richiesta quindi per disporre il quantum necessario affinché sia mantenuta l'efficienza di tali opere e siano sostenute le spese di funzionamento consortile nell'anno di esercizio. I contributi consortili sono direttamente imposti dalla legge per scopi d'interesse generale e pertanto inquadrati nella categoria dei tributi. I ruoli sono redatti in base al catasto consortile, al piano di classifica e al piano annuale di riparto della contribuenza, questi ultimi atti generali soggetti a pubblicazione nelle forme di legge. Il contributo consortile è quindi un esborso di natura pubblicistica, non costituendo in senso tecnico, il corrispettivo di una prestazione liberamente richiesta (come invece accade, ove il consorzio eroghi anche servizi individuali e misurabili come la fornitura d'acqua), rappresentando invece una forma di finanziamento di un

servizio pubblico attraverso l'imposizione dei relativi costi sull'area (es. bacino) che ricava, nel suo insieme, un beneficio.

Inoltre, la giurisprudenza è costante nel ritenere che la natura agricola o extra-agricola del fondo sia ininfluenza ai fini della legittimità dell'imposizione, dal momento che l'equilibrio idraulico del territorio e il conseguente beneficio tratto dall'attività di bonifica si esplica su tutti gli immobili appartenenti al comprensorio indipendentemente dalla loro specifica natura. Si richiamano, a sostegno di tale argomentazione, sia l'art. 860 del codice civile che parla genericamente di beni immobili situati nel comprensorio di bonifica, senza alcuna distinzione tra proprietà urbana e proprietà fondiaria, sia l'art. 10 del R.D. n. 215 del 1933, che include tra quelli gravati, i beni di pertinenza dello Stato, delle Province e dei Comuni.

L'uguaglianza tra contributo consortile e beneficio rapportata a ogni singolo immobile o proprietà fondiaria è stata considerata, in generale, come il prodotto risultante da una serie di algoritmi matematici talora molto complessi da cui far scaturire la "ragione" dell'imposizione contributiva. Non trattandosi di un corrispettivo a fronte di un servizio svolto, il contributo consortile non ha un parametro di base (es. mq, kwh, mc ecc.) sul quale definire il contributo stesso, ma può concretizzarsi solo in funzione di criteri che individuano il quantum contributivo come quota proporzionale di beneficio ricadente su ogni proprietà fondiaria in ragione delle attività svolte per la manutenzione e l'esercizio delle opere idrauliche e di bonifica e ai costi di funzionamento consortile. Più chiaramente, il contributo consortile rappresenta il valore o la quota di riparto tra una moltitudine di soggetti consorziati, di un insieme costituito dal totale delle spese annue necessarie alla manutenzione e gestione delle opere idrauliche e di bonifica presenti in un determinato territorio specificatamente identificato, comprensivo delle spese di funzionamento della struttura preposta a tali attività.

4.2 La quantificazione del beneficio per allontanamento delle acque di scarico (beneficio di scolo)

A differenza delle altre tipologie di beneficio, quello derivante dalle attività del Consorzio per l'allontanamento delle acque di scarico, dispone di un criterio di quantificazione che risulta più direttamente basato su grandezze fisiche commensurabili che attengono al beneficio stesso.

Infatti, sulla base di quanto stabilito dalla Regione Toscana con delibera della Giunta Regionale DRGT n. 715 del 20.07.2004, in applicazione della L.R. 34/94, sono state approvate le Linee Guida per la Valutazione del Beneficio di Scolo (ALLEGATO A), come risulta pubblicato nel Bollettino Ufficiale della Regione Toscana, BURT n. 32 del 20 Agosto 2004.

In particolare, poiché il beneficio di scolo scaturisce dall'allontanamento delle acque di scarico attraverso i canali del Consorzio, e poiché le acque di scarico sono correlate ai consumi delle utenze del Servizio Idrico, l'entità delle portate scaricate in transito nei canali consortili è facilmente determinabile e utilizzabile ai fini della quantificazione del beneficio. La normativa prima richiamata, al fine di regolare i rapporti tra Servizio Idrico Integrato (Gestori), Consorzi e Utenti, definisce i criteri di quantificazione del beneficio di scolo.

5 I concetti innovativi proposti

I concetti e le definizioni contenute nelle citate Linee Guida sono stati criticamente analizzati per individuare eventuali proposte di modifiche e/o di integrazione finalizzate a migliorarne la comprensione, a valorizzarne i principi e ad aggiornarne le procedure utilizzando i più recenti contributi tecnico-scientifici.

Di seguito si riporta un sintetico elenco dei principali elementi innovativi che sono stati introdotti a integrazione e/o modifica di quanto contenuto nelle Linee Guida rimandando per ogni approfondimento alle relazioni specifiche “Indice Tecnico”, “Perimetro di Contribuenza”, “Attività di Manutenzione”.

a) *Il perimetro di contribuenza:*

Il perimetro di contribuenza individua la parte di comprensorio entro la quale le proprietà immobiliari ricevono benefici dall’attività di bonifica già realizzate, ovvero di quelle da attuare secondo programmi pluriennali. La delimitazione del perimetro di contribuenza è stata condotta integrando la metodologia indicata nelle Linee Guida con un ulteriore criterio che tiene conto del beneficio ricevuto dalle aree soggiacenti i rilevati arginali. Quest’ultimo fa parte del più vasto beneficio di natura idraulica. Si specifica che del territorio del comprensorio viene valutato quello ricadente nel bacino dell’Arno.

Le aree del territorio che godono del beneficio di natura idraulica sono quelle fragili e vulnerabili dal punto di vista idraulico. Le Linee Guida suggeriscono di individuare tali aree attraverso il principale strumento di pianificazione idraulica del territorio costituito dalla mappatura degli scenari di inondazione de Piano di Assetto Idrogeologico. Il presente studio ha rilevato che la mappatura PAI non è sufficiente per individuare le aree che godono del beneficio di natura idraulica dato che gli scenari di inondazione del PAI sono basati sul presupposto di argini non collassabili (esondazione simulata tramite il solo sormonto arginale). In tal modo le aree soggiacenti agli argini possono risultare a minor rischio rispetto ad altre, essendo tuttavia aree che traggono un importante beneficio dall’attività di manutenzione e controllo che il Consorzio svolge sugli argini, in quanto tale attività è fondamentale per ridurre il rischio di collasso arginale.

Il presente studio introduce dunque le aree di influenza per collasso arginale; la relazione tecnica sul Perimetro di Contribuenza ne illustra la procedura di calcolo (paragrafo 2.1 *Aree di influenza per collasso arginale*).

b) *Indice tecnico:*

I contributi consortili sono dovuti dai proprietari dei beni immobili inseriti nel perimetro di contribuenza consortile, quantificati in base agli indici che formano l'Indice di Contribuenza (art. 29 L.R. 79/2012).

Tra i parametri tecnici che determinano l'indice di Contribuenza è presente l'Indice Tecnico.

I criteri di definizione contenuti nelle Linee Guida in relazione all'indice Tecnico sono stati criticamente analizzati. In particolare, tra i vari indici "primari" che concorrono alla determinazione dell'Indice Tecnico, è stata rilevata la presenza dell'indice di Intensità di Manutenzione e Gestione delle Opere il quale non esprime un carattere territoriale al pari degli altri e quindi non appare coerente con il principio espresso nella definizione stessa dell'Indice Tecnico (gli indici primari, Indice di fragilità idraulica, Indice di fragilità geomorfologica e Indice di comportamento al deflusso, esprimono caratteristiche fisiche e ambientali del territorio; mentre l'Indice di Intensità di Manutenzione e Gestione delle Opere esprime una caratteristica gestionale del territorio del comprensorio). Inoltre, **l'attribuzione di un peso a ciascun indice primario** appare un'operazione arbitraria che può falsare la caratterizzazione territoriale espressa proprio attraverso lo specifico valore che un indice assume in relazione agli altri.

c) *Introduzione del nuovo indice di Buone Pratiche:*

L'introduzione del nuovo indice di "Buone Pratiche" finalizzato a premiare i comportamenti virtuosi dei consorziati stabilendo così un proficuo rapporto di collaborazione nella tutela del territorio.

d) *Riferimento spaziale*

Il riferimento spaziale indicato dalle Linee Guida non è esplicitamente definito. Viene fatto un riferimento più o meno generico alla particella catastale o al foglio catastale. Si ritiene viceversa che le caratteristiche fisiche espresse dagli indici primari siano più convenientemente associabili alla maglia del DTM 10 x 10 metri. Dunque l'analisi fisica e ambientale del territorio del comprensorio viene condotta con riferimento a delle unità territoriali costituite dalle celle 10 x10 metri del DTM. Come spiegato nella relazione tecnica sull'Indice tecnico, ad

ogni cella 10 x 10 viene attribuito un valore di ciascun indice primario e conseguentemente dell'Indice tecnico (composto dagli indici primari): la maglia 10 x 10 metri del DTM costituisce l' "unità territoriale fisica". Inserendo l'Indice tecnico nel più ampio Indice di contribuenza, passando dunque dalla pura analisi fisica e ambientale del territorio ad un'analisi che considera anche gli aspetti economici e gestionali del territorio, è necessario definire il legame tra "unità territoriale fisica" e "unità territoriale amministrativa", tenendo conto che il contributo che i proprietari immobiliari devono al Consorzio è riferito alla particella catastale. Al riguardo si rimanda al paragrafo 4. *Procedura di aggregazione dell'Indice tecnico e al paragrafo 7. Considerazioni conclusive sul calcolo dell'Indice di contribuenza della relazione tecnica sull'Indice tecnico.*

Documentazione consultata

- CONSORZIO DI BONIFICA VAL D'ERA, SAN MINIATO – PISA, *Sul beneficio tratto dagli immobili ricadenti all'interno del territorio consortile del Consorzio di Bonifica Val d'Era, Relazione Tecnica* a cura di Prof. Ing. Enio Paris, Firenze, Agosto 2005.
- SETTIMANA NAZIONALE DELLA BONIFICA, *il beneficio derivante dalle attività di bonifica*, a cura di Prof. Ing. Enio Paris, Firenze, 13 maggio 2008.
- DIPARTIMENTO DI INGEGNERIA CIVILE E AMBIENTALE, UNIVERSITÀ DI FIRENZE, *CONVENZIONE CON IL CONSORZIO DELL'AREA DI BONIFICA DELL'AREA FIORENTINA su 'Studio di metodologie integrate per le attività di manutenzione e gestione del reticolo idrografico e delle opere idrauliche di difesa del territorio'*, 2009.
- CONSORZIO DI BONIFICA AREA FIORENTINA, *Determinazione del beneficio del Gestore del Servizio Idrico Integrato per l'allontanamento delle acque reflue urbane provenienti dagli agglomerati interni al perimetro di contribuenza ai sensi della DGRT n. 715 del 20 luglio 2004 - Relazione Tecnica*, settembre 2004;
- CONSORZIO DI BONIFICA AREA FIORENTINA, *Studio finalizzato alla individuazione del perimetro di contribuenza dei bacini tributari del fiume Arno all'interno del comprensorio di bonifica n. 16 alla luce dei criteri innovativi stabiliti dall'intesa stato-regioni del 18 settembre 2008*, Firenze, 2012
- REGIONE TOSCANA, Consiglio Regionale, *Deliberazione n. 25 del 24.3.2015, Linee guida per l'adozione dei piani di classifica degli immobili da parte dei consorzi di bonifica*.

ALLEGATO 2

Relazione sull'Attività di manutenzione e gestione svolta dal Consorzio

Enio Paris, Luca Solari, Costanza Carbonari

Università degli Studi di Firenze

Firenze, Giugno 2016

INDICE

PREMESSA	3
1 LA PROGRAMMAZIONE.....	4
2 LA GESTIONE DEL RETICOLO IDROGRAFICO	5
2.1 Manutenzione ordinaria.....	6
2.2 Manutenzione straordinaria	7
2.3 Attività di esercizio e vigilanza	8
3 LA GESTIONE DELLE OPERE.....	9
3.1 Manutenzione ordinaria.....	9
3.2 Manutenzione straordinaria	11
3.3 Attività di esercizio e vigilanza	11
4 L'ATTIVITÀ DI MANUTENZIONE E GESTIONE ED IL RISCHIO IDRAULICO	13
4.1 Il rapporto tra l'attività e la pericolosità idraulica.....	13
4.1.1 <i>La vegetazione ripariale.....</i>	<i>13</i>
4.1.2 <i>I fenomeni di dinamica d'alveo estesi connessi al trasporto solido</i>	<i>20</i>
4.1.3 <i>Gli scavi localizzati</i>	<i>21</i>
4.1.4 <i>L'occlusione delle luci dei ponti e delle sezioni connesse all'accumulo dei detriti legnosi</i>	<i>21</i>
4.2 Il rapporto tra l'attività e il "valore territoriale"	24
5 LA PROGETTAZIONE DI NUOVE OPERE	26
BIBLIOGRAFIA.....	28

Premessa

La presente Relazione Tecnica costituisce una delle tre Relazioni Specifiche che, insieme alla Relazione Generale, formano la documentazione che il Dipartimento di Ingegneria Civile e Ambientale dell'Università di Firenze fornisce al Consorzio di Bonifica n.3 Medio Valdarno nell'ambito dell'incarico ricevuto dallo stesso Consorzio per lo svolgimento di uno studio di ingegneria finalizzato alla redazione del Nuovo Piano di Classifica degli immobili.

In base della Convenzione stipulata in data 15 settembre 2015, le attività previste comprendono un servizio di consulenza e di ricerca propedeutica alla formazione del Piano di Classifica degli immobili del comprensorio su cui opera il Consorzio di Bonifica n.3 Medio Valdarno, secondo le Linee guida di cui alla Deliberazione del Consiglio Regionale Toscano n. 25 del 24.3.2015.

La presente relazione tecnica costituisce la Relazione Specifica che tratta delle attività di manutenzione e gestione svolta dal Consorzio.

1 La programmazione

I Consorzi di bonifica operanti in Toscana secondo la L.R. 79/2012 hanno come obiettivi fondamentali la sicurezza idraulica, la difesa del suolo, la manutenzione del territorio, la tutela e valorizzazione delle attività agricole, del patrimonio idrico, anche con riferimento alla provvista e all'utilizzazione delle acque a prevalente uso irriguo, nonché dell'ambiente e delle sue risorse naturali. Tali obiettivi sono perseguiti mediante il complesso degli interventi finalizzati ad assicurare lo scolo delle acque, la salubrità e la difesa idraulica del territorio, la regimazione dei corsi d'acqua naturali, la provvista e la razionale utilizzazione delle risorse idriche a prevalenti usi agricoli in connessione con i piani di utilizzazione idropotabile ed industriale, nonché ad adeguare, completare e mantenere le opere di bonifica e di irrigazione già realizzate.

Secondo la L.R. 79/2012 costituiscono opere di bonifica:

- a) la canalizzazione della rete scolante e le opere di stabilizzazione, difesa e regimazione dei corsi d'acqua;
- b) gli impianti di sollevamento e di derivazione delle acque;
- c) le opere di captazione, provvista, adduzione e distribuzione delle acque utilizzate a prevalenti fini agricoli, ivi compresi i canali demaniali di irrigazione, e quelle intese a tutelarne la qualità;
- d) le opere per la sistemazione ed il consolidamento delle pendici e dei versanti dissestati da fenomeni idrogeologici;
- e) le opere per il rinsaldamento e il recupero delle zone franose;
- f) le opere per il contenimento del dilavamento e dell'erosione dei terreni;
- g) le opere per la sistemazione idraulico- agraria e per la moderazione delle piene;
- h) le opere finalizzate alla manutenzione, al ripristino ed alla protezione dalle calamità naturali;
- i) le infrastrutture di supporto per la realizzazione e la gestione di tutte le opere predette.

La L.R. 79/2012 introduce inoltre il reticolo di gestione, cioè l'insieme dei corsi d'acqua che sono affidati in gestione ai Consorzi di Bonifica (art.22, lettera e, L.R. 79/2012). Il reticolo idrografico e di gestione è stato individuato nel giugno 2013 mediante la Delibera del Consiglio Regionale n. 57 del 11 giugno 2013. Il Consiglio Regionale ha successivamente approvato un aggiornamento, che ha portato ad un quadro conoscitivo più dettagliato e geograficamente rispondente, mediante la Delibera del Consiglio Regionale n. 9 del 10 febbraio 2015.

Le attività del Consorzio di Bonifica sono programmate nel "Piano delle attività di bonifica", istituito dalla L.R. 79/2012 agli artt. 25 e 26 e modificato dalla L.R. 16/2016 agli artt. 19 e 20. Il Piano delle attività di bonifica definisce:

- a) le attività di manutenzione ordinaria del reticolo di gestione e delle opere di bonifica, nonché delle opere idrauliche di terza, quarta e quinta categoria;
- b) le attività di manutenzione straordinaria delle opere di bonifica;
- c) le attività di esercizio e vigilanza sulle opere di bonifica;
- d) le attività, a supporto delle province, di manutenzione ordinaria delle opere idrauliche di seconda categoria (lettera abrogata);
- e) le nuove opere pubbliche di bonifica e le nuove opere idrauliche di quarta e quinta categoria da realizzare nell'anno di riferimento;
- f) le attività di manutenzione straordinaria delle opere idrauliche di terza, quarta e quinta categoria (lettera abrogata).

Al fine dell'approvazione del Piano delle attività di bonifica, ai sensi dell'art. 19 della L.R. 16/2016, il Consorzio di Bonifica approva ed invia alla Giunta regionale, entro il 30 novembre di ciascun anno, la proposta concernente le opere e le attività da realizzare nell'anno successivo, con l'indicazione delle relative priorità e delle risorse consortili da destinare alle medesime, ove dovute.

2 La gestione del reticolo idrografico

Per la distinzione tra manutenzione ordinaria e gestione in efficienza, e manutenzione straordinaria dei corsi d'acqua naturali, stante la loro estrema variabilità derivante da vari fattori quali, ad esempio, essere a fondo mobile o a fondo fisso, avere raggiunto, o meno una configurazione di semi-equilibrio, avere subito delle modiche qualitative e/o quantitative a seguito dell'attività antropica, occorre fare alcune considerazioni preliminari.

In particolare occorre evidenziare che il reticolo idraulico, entità a notevole grado di interconnessione, è accentratore di molteplici interessi, legittimi ma il più delle volte contrastanti.

Si pensi ad esempio alle divagazioni del tracciato del corso d'acqua che, se dal punto di vista ambientale è un fenomeno positivo, dal punto di vista di salvaguardia della proprietà è un fattore negativo, risultando altresì difficile verificare se tale divagazione sia conseguente a mancata manutenzione o a naturale evoluzione del corso d'acqua a scala di bacino.

Pertanto, per il singolo corso d'acqua naturale, ancor più se classificato in 3^a categoria ai sensi del R.D. 523/1904, la definizione della configurazione di equilibrio ottimale da mantenere nel tempo e che tenga conto oltre che della sicurezza idraulica, ad esempio, anche degli aspetti ecologici, paesaggistici ecc. non può prescindere dai seguenti aspetti:

- √ necessità di un approccio multi-disciplinare;
- √ studio a livello di bacino;
- √ uniformità a livello regionale o, perlomeno, interprovinciale, delle indicazioni ambientali da seguire nella esecuzione degli interventi manutentivi.

2.1 Manutenzione ordinaria

Per i corsi d'acqua naturali si definisce la manutenzione ordinaria come caratterizzata dalla periodicità dell'azione con cadenza annuale/pluriennale di entità variabile in funzione delle caratteristiche geomorfologie ed antropiche del bacino di appartenenza del corso d'acqua medesimo, è l'insieme delle attività, che mirano al mantenimento in efficienza delle sezioni di deflusso o al recupero della conformazione originaria venuta a mancare per naturale decadimento, il tutto al fine di consentire un regolare deflusso della corrente, senza alterare lo stato dei luoghi. Alla denominazione di "manutenzione ordinaria" il legislatore, con la L.R. 16/2016, art.17, affianca quella di "gestione in efficienza". Ad esempio, tra le attività di manutenzione ordinaria e gestione in efficienza rientrano:

- √ Taglio di quella parte di vegetazione presente sulle sponde e in alveo che si ritiene costituisca ostacolo al deflusso e che non offra vantaggio ai fini della stabilità delle sponde; l'ostacolo operato dalla vegetazione al regolare deflusso deve essere valutato con l'analisi delle piene ricorrenti, con periodo di ritorno orientativamente trentennale, sulla base di misurazioni e/o valutazioni di carattere idraulico e idrologico. In particolare:
 - a) taglio e rimozione di arbusti, polloni ed alberi dall'alveo di magra, compresa l'estirpazione dell'apparato radicale quando lo stesso non contribuisca alla stabilità dell'alveo.
 - b) raccolta e rimozione di fusti e tronchi arborei e arbustivi già divelti o allentati dalla corrente e siti all'interno delle sponde. In particolare si ritiene che non costituisca ostacolo al deflusso la vegetazione di tipo algale o erbaceo presente in alveo;

- c) taglio in alveo di piena di tronchi di alberi che creano ostacolo all'efficienza idraulica o che possono essere divelti dalla corrente di piena in quanto devitalizzati, pericolanti o debolmente radicati;
 - d) sfolli e diradamenti selettivi di vegetazione arborea e arbustiva non oggetto di taglio definitivo, in quanto non di ostacolo al deflusso delle piene, volti al mantenimento di associazioni vegetali cedue di età giovane e di diametro limitato. Gli sfolli e i diradamenti dovranno garantire il massimo grado di biodiversità e salvaguardare ove possibile la conservazione delle specie autoctone e degli habitat ripari. Sempre che le condizioni di deflusso lo consentano, i nuclei cedui possono permanere all'interno dell'alveo.
- √ Ripristino della sezione di deflusso. Risagomatura dell'alveo, dei tratti con ponticelli, ecc..., rimozione degli alluvionamenti di materiale inerte, ancorché colonizzato da associazioni vegetali erbacee e/o arbustive, di ostacolo al regolare deflusso della piena, con ricollocazione in alveo del materiale nei punti dove si ha conoscenza di fenomeni erosivi, anche non critici per la stabilità delle sponde. Il surplus di materiale deve essere definitivamente allontanato dall'alveo per l'eventuale successivo riutilizzo o smaltimento finale.
 - √ Esecuzione di piccole protezioni spondali o brigliettine o salti di fondo, le quali, oltre che comportare uno scarso impegno economico, siano finalizzati alla risoluzione di problematiche localizzate e vengano eseguite con tecniche di ingegneria naturalistica.
 - √ Piccoli interventi di rinaturalizzazione delle sponde dissestate od in frana, intesa come protezione al piede delle sponde con strutture flessibili spontaneamente rinaturalizzabili.

2.2 Manutenzione straordinaria

Si definisce la manutenzione straordinaria come caratterizzata da interventi non necessariamente periodici, puntuali o estesi, è l'insieme delle attività riconducibili a quelle elencate al precedente 2.1 ma caratterizzate da una maggiore complessità e/o intensità, comportanti un miglioramento delle condizioni di deflusso e/o la modifica della risposta idraulica del tratto di corso d'acqua oggetto di intervento.

2.3 Attività di esercizio e vigilanza

La vigilanza ed il controllo sui corsi d'acqua riguarda un'attività periodica finalizzata alla verifica della funzionalità del reticolo idrografico nei suoi diversi aspetti connessi al deflusso delle portate liquide e solide, all'integrità dell'alveo. Ciò risulta fondamentale per prevenire delle condizioni rischio connesse a diversi fenomeni quali: l'occlusione delle sezioni idrauliche da parte di alberi sradicati e detriti legnosi trasportati a seguito di una piena, la crescita eccessiva di vegetazione lungo le sponde ed in alveo, la movimentazione di frane di versante che potrebbero interagire con il reticolo.

3 La gestione delle opere

La L.R. 79/2012 prevede una ricognizione sull'intero territorio regionale che porti alla realizzazione di una banca dati informatizzata e georeferenziata che abbia validità di vero e proprio censimento delle opere idrauliche (art.22, lettera i, della L.R. 79/2012).

La prima versione del censimento delle opere idrauliche è stata approvata con Deliberazione della Giunta Regionale n. 108 del 16 febbraio 2015.

La banca dati finora realizzata è costituita da un primo insieme delle opere classificate in II - III - IV categoria idraulica, ai sensi del R.D. 523/1904 e dalle opere di bonifica.

Per **opere o costruzioni idrauliche** in carico al Consorzio di bonifica (idrauliche, di bonifica ed irrigue) si intende:

- a) **opere puntuali** quali briglie, soglie, cateratte, difese di sponda radenti o sporgenti, impianti idrovori, sbarramenti di corsi d'acqua, opere di presa e di derivazione, ecc.;
- b) **opere lineari** quali argini, classificati in idraulica (R.D. 523/1904) o in bonifica (R.D. 368/1904), canali classificati di bonifica (R.D. 368/1904), reticolo naturale regimato afferente alla bonifica (R.D. 215/1933) o corsi d'acqua artificializzati (R.D. 523/1904), acquedotti o canali irrigui, ecc.;
- c) **opere areali** quali le casse di espansione, le sistemazione dei versanti, aree di espansione.

3.1 Manutenzione ordinaria

Nel presente paragrafo per opera idraulica si intende indistintamente, da un punto di vista amministrativo, opera idraulica, di bonifica o irrigua.

Per le opere suddette si definisce la manutenzione ordinaria come caratterizzata dalla continuità e dalla periodicità dell'azione. Essa è l'insieme delle attività indicate nel *Piano di manutenzione* per le nuove opere, o nel *Fascicolo dell'Opera* per quelle già in carico, che mirano a conservare nel tempo l'opera nella sua piena integrità funzionale, contrastando il deterioramento che l'opera stessa subisce con l'ordinario esercizio o per naturale degrado. Riguarda la riparazione, il rinnovamento o la sostituzione delle parti deteriorate di difesa o il mantenimento in efficienza delle parti che compongono l'opera. Riguarda altresì il mantenimento delle sezioni originarie di deflusso, che abbiano subito alterazione. Tali interventi ripristinano, dunque, la primitiva

funzionalità, senza alterare lo stato dei luoghi e la volumetria originaria dei manufatti e delle sezioni di deflusso. Negli interventi di riparazione, rinnovamento o di sostituzione sono compresi anche quegli interventi migliorativi, di scarso rilievo economico o complessità tecnica, che non incrementano il valore o le prestazioni dell'opera; a titolo esemplificativo, rientrano fra essi:

1. mantenimento delle arginature mediante tagli di vegetazione, ripresa degli scoscendimenti delle sponde, ricarica della sommità arginale, conservazione dei paramenti purché i medesimi assolvano a precise funzioni idrauliche nel contesto dell'opera;
2. mantenimento delle paratie, scolmatori e parti mobili in genere mediante ingrassaggio dei cinematismi; verniciatura della carpenteria metallica o in legno; verifica periodica del funzionamento; sostituzione parti ammalorate; stuccatura giunti, riprese di intonaco ecc. dei manufatti edilizi;
3. mantenimento dei sifoni (botti e chiaviche), canali e gore, mediante espurgo e rimozione dei sedimenti
4. mantenimento delle apparecchiature elettriche, meccaniche, elettromeccaniche in base alle indicazioni fornite dal costruttore dell'apparecchio nel libretto uso e manutenzione;
5. rimozione di alberature pericolanti o in pessime condizioni fitosanitarie, costituenti potenziale pericolo per il regolare deflusso o per l'integrità dell'opera;
6. la ripresa di scoscendimenti piccoli e/o localizzati, anche mediante la realizzazione di protezioni spondali, radenti o sporgenti (scogliere, gabbionate, pennelli, targonate, ecc.);
7. la rimozione delle alberature e dei depositi alluvionali che riducono la sezione idraulica, ostacolano il deflusso;
8. la risagomatura e la sistemazione del materiale litoide;
9. la conservazione ed il mantenimento di protezioni spondali;
10. piccole protezioni spondali, radenti o sporgenti (scogliere, gabbionate, pennelli, targonate, ecc.) finalizzate alla protezione di tratti localizzati e isolati;
11. svuotamento periodico delle briglie selettive;
12. la conservazione ed il mantenimento delle parti in elevazione delle briglie (savanella, muri d'ala, bacino di dissipazione, ecc.) e delle traverse senza modificarne posizione e caratteristiche originarie.

3.2 Manutenzione straordinaria

La manutenzione straordinaria è caratterizzata da interventi non periodici e non programmabili, è l'insieme delle attività di ricostruzione, sistemazione, riparazione, risanamento, consolidamento, modifica o di sostituzione degli elementi di difesa necessarie per il rinnovamento degli elementi stessi o di qualche parte danneggiata da un evento inatteso¹ o eccezionale²; oppure quando si debba adeguare l'opera ad una nuova ed ulteriore funzione, anche diversa da quella originaria ma compatibile e funzionale ai compiti di difesa idraulica alla medesima assegnati. A titolo esemplificativo, rientrano fra essi:

1. ricostruzione di corpi arginali o il miglioramento prestazionale degli esistenti mediante la realizzazione, ad esempio, di diaframmi impermeabili per contenere la linea di saturazione;
2. ricostruzione di difese spondali radenti o sporgenti per contrastare fenomeni di scoscendimento che interessano tratti estesi o comunque finalizzati a recuperare la stabilità di un intero tratto di opera;
3. la ricostruzione delle difese spondali e degli argini mediante il rifacimento totale di parti di esso;
4. la risagomatura delle sponde o degli argini e la ripresa o il ripristino dei movimenti franosi e tutti gli apprestamenti volti al conseguimento della stabilità opere medesime;
5. introduzione nei manufatti esistenti di nuovi elementi con il fine di conseguire un corretto funzionamento dell'opera;
6. ripristino delle briglie ammalorate (sottofondazioni, ammorsamenti, taglioni di fondazione, ecc.) e delle traverse, eventualmente modificandone le dimensioni per migliorare le caratteristiche originarie.

3.3 Attività di esercizio e vigilanza

Il controllo e la vigilanza sulle opere risultano necessarie per garantirne la piena funzionalità e prevenire condizioni di rischio connesse a fenomeni naturali o causati da attività illecite.

Le attività di gestione e controllo dipenderanno dalle specifiche opere in esame, ad esempio:

- per i canali artificiali controllo di: eventuali depositi nel canale; eventuali danni strutturali; ostruzioni dovute a colate spondali o caduta di materiale inerte (rami, tronchi ecc).

¹ **Evento inatteso:** evento non contemplato nelle ipotesi a base della progettazione dell'opera.

² **Evento eccezionale:** evento di entità superiore al livello assunto a base del calcolo prestazionale di progetto.

- per gli argini controllo di: funzionalità accessi (rampe, sbarre, ecc.); eventuale erosione sui fianchi del rilevato; corretto funzionamento e stato dei manufatti connessi, formazione di fontanazzi (Servizio di Piena); eventuali infiltrazioni attraverso il corpo dell'argine (Servizio di Piena); eventuali scoscendimenti, cedimenti, crolli o tane di animali. È bene precisare che il Servizio di Piena (art.2, comma 1, lettera h) della L.R. 80/2015) rientra tra le funzioni della Regione, ma il comma 2 dell'art. 2 L.R 80/2015 prevede che la Regione possa avvalersi per l'esercizio di tale funzione dei Consorzi di Bonifica (previa stipula di apposita convenzione).
- per le briglie controllo di: eventuali fenomeni di deterioramento e di degrado dei materiali; eventuali fenomeni di dissesto delle strutture (lesioni, fessure, distacchi), le ispezioni di norma visuali, devono tenere conto, oltre che della struttura anche dello stato del versante e dell'alveo al piede della struttura, con particolare riferimento a fenomeni di erosione; presenza di materiali trasportati dalla corrente causa di riduzione del regolare deflusso idrico o di occlusione; fenomeno di erosione a valle della briglia: questa si può verificare a valle della platea se il fondo è rivestito o nella zona di impatto del getto se il fondo non è protetto.
- per gli scarichi controllo di: eventuale ostruzione di materiale alla bocca di uscita dello scarico; corretto funzionamento delle parti meccaniche, nonché controllo di eventuali corrosioni di parti metalliche; eventuali danni strutturali.
- per le difese di sponda controllo di: eventuali variazioni di inclinazione dei manufatti e dei loro componenti; stato di conservazione delle sponde ove mai fossero state interessate da colate di terreno; eventuali crolli o cedimenti strutturali; eventuali erosioni al piede della struttura.

4 L'attività di manutenzione e gestione ed il rischio idraulico

4.1 Il rapporto tra l'attività e la pericolosità idraulica

Vengono qui proposti dei criteri di carattere quantitativo e predittivo utili per la manutenzione del reticolo idrografico e di alcune opere (attraversamenti viari, e briglie) al fine di prevenire delle condizioni di pericolosità idraulica legate ai diversi fenomeni che possono presentarsi nel reticolo idrografico e in corrispondenza delle opere.

I criteri fanno riferimento a:

- vegetazione ripariale;
- fenomeni di dinamica d'alveo estesi connessi al trasporto solido;
- scavi localizzati;
- occlusione delle luci dei ponti e delle sezioni connesse all'accumulo dei detriti legnosi.

4.1.1 La vegetazione ripariale

La presenza di vegetazione in alveo e sulle sponde interagisce con l'idrodinamica della corrente e con il trasporto solido e la stabilità delle sponde. Ai fini degli aspetti relativi alla pericolosità idraulica vengono qui illustrate delle considerazioni di sintesi relative all'officiosità idraulica di sezioni schematiche di tipo compatto nel caso di presenza di diverse specie di vegetazione (erbacea, arborea e arbustiva) lungo il perimetro bagnato. I dettagli di questa analisi sono disponibili nella Relazione Tecnica Finale Attività " E1: Interazione vegetazione in alveo e corrente: studi sperimentali e indirizzi operativi" relativo all'accordo di collaborazione scientifica Università di Firenze – Regione Toscana.

La metodologia prevede un confronto tra i coefficienti di Manning complessivi della sezione ($n_{equivalente}$) e le diverse scale di deflusso ottenute, in modo tale da valutare l'effetto delle diverse specie vegetali (erbacee, arbustive, arboree) sull'officiosità idraulica della sezione in esame (Figura 1). La sezione presa in esame presenta una pendenza dell'alveo pari a 0.125%, sponde con un'inclinazione pari a 30°, un tirante Y ed una larghezza del fondo pari a B . Il fondo della sezione è costituito da sedimenti aventi un diametro caratteristico $D_{50} = 4.9$ cm. Il coefficiente di Manning associato a questi sedimenti è $n_{sedimenti} = 0.029 \text{ m}^{-1/3} \text{ s}$.

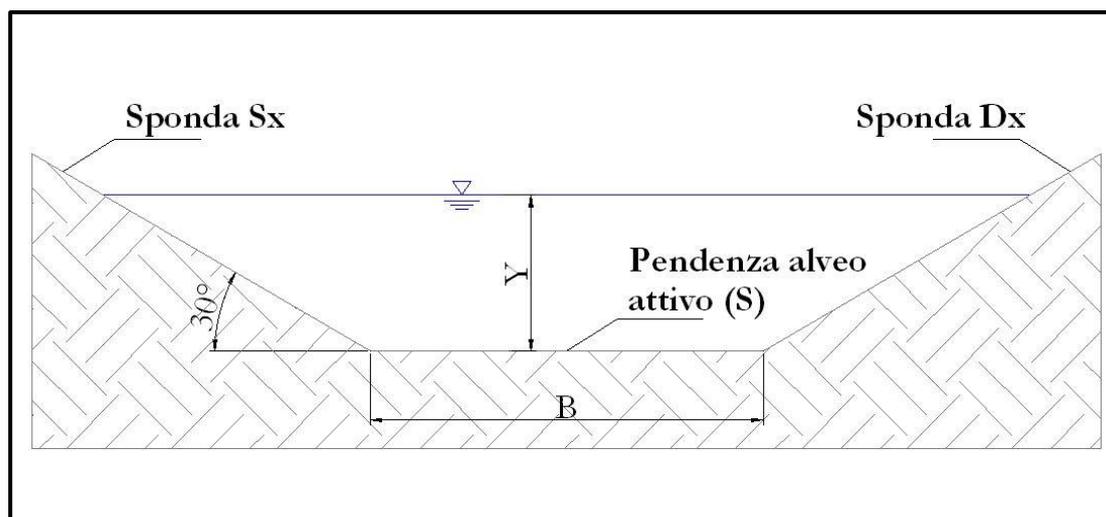


Figura 1- Sezione compatta: sezione trapezia di riferimento

La Figura 2 mostra il confronto dell'andamento del rapporto tra il coefficiente di Manning equivalente nella sezione (nequivalente) e quello associato ai soli sedimenti ($n_{\text{sedimenti}}$), al variare della larghezza del fondo dell'alveo B nel caso di un tirante idrico $Y = 2.5$ m per i primi cinque casi riportati in Tabella 1. I casi 5 e 6 non vengono illustrati poiché il fondo alveo è popolato da vegetazione.

CASI DI STUDIO PER LA SEZIONE DI RIFERIMENTO TRAPEZIA PER IL CONFRONTO DELLE SCALE DI DEFLUSSO			
Casi	Alveo Inciso	Sponde	Schema sezione
Caso 0	Sedimenti	Sedimenti (formula di Strickler)	
Caso 1	Sedimenti	Vegetazione erbacea di specie intermedia C (modello Whitehead)	

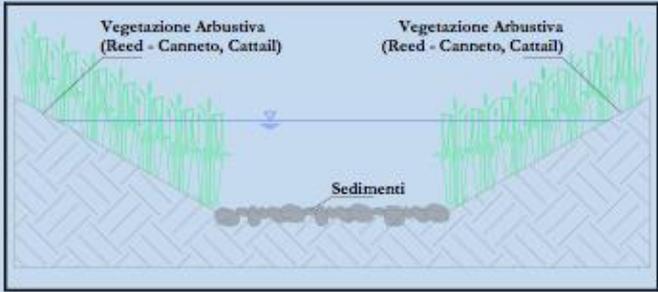
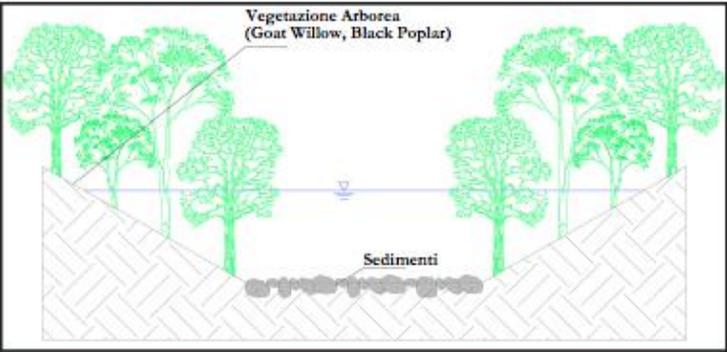
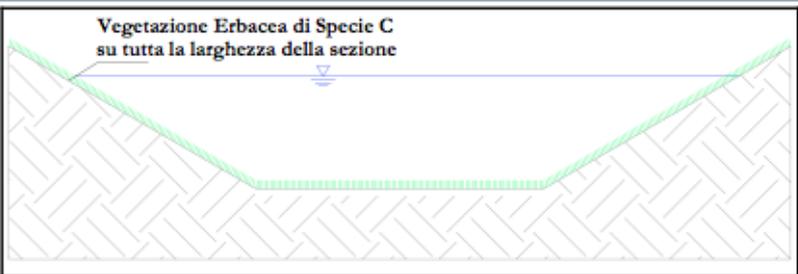
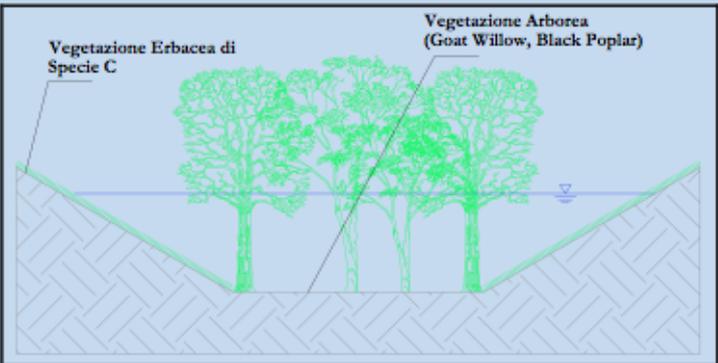
Caso 2	Sedimenti	Vegetazione arbustiva canneto (reed – cattail) (modello Baptist)	
Caso 3	Sedimenti	Vegetazione arborea goat willows (modello Järvelä, LAI=3.2)	
Caso 4	Sedimenti	Vegetazione arborea black poplar (modello Järvelä, LAI=3)	
Caso 5	Vegetazione erbacea di specie intermedia C (Whitehead)	Vegetazione erbacea di specie intermedia C (modello Whitehead)	
Caso 6	Vegetazione arborea (Softwood Forest) (modello Baptist)	Vegetazione erbacea di specie intermedia C (modello Whitehead)	

Tabella 1- Casi di studio di diverse tipologie e distribuzione di vegetazione lungo il perimetro bagnato di una sezione compatta.

Si noti che nel caso di sezioni ‘larghe’ (alti valori di B/Y), l’aumento di resistenza prodotto dalla vegetazione risulta trascurabile; al contrario, nel caso di sezioni ‘strette’, la presenza della vegetazione sulla sponda dà luogo ad un incremento della resistenza al moto significativo nel caso di canneti, salici e pioppi.

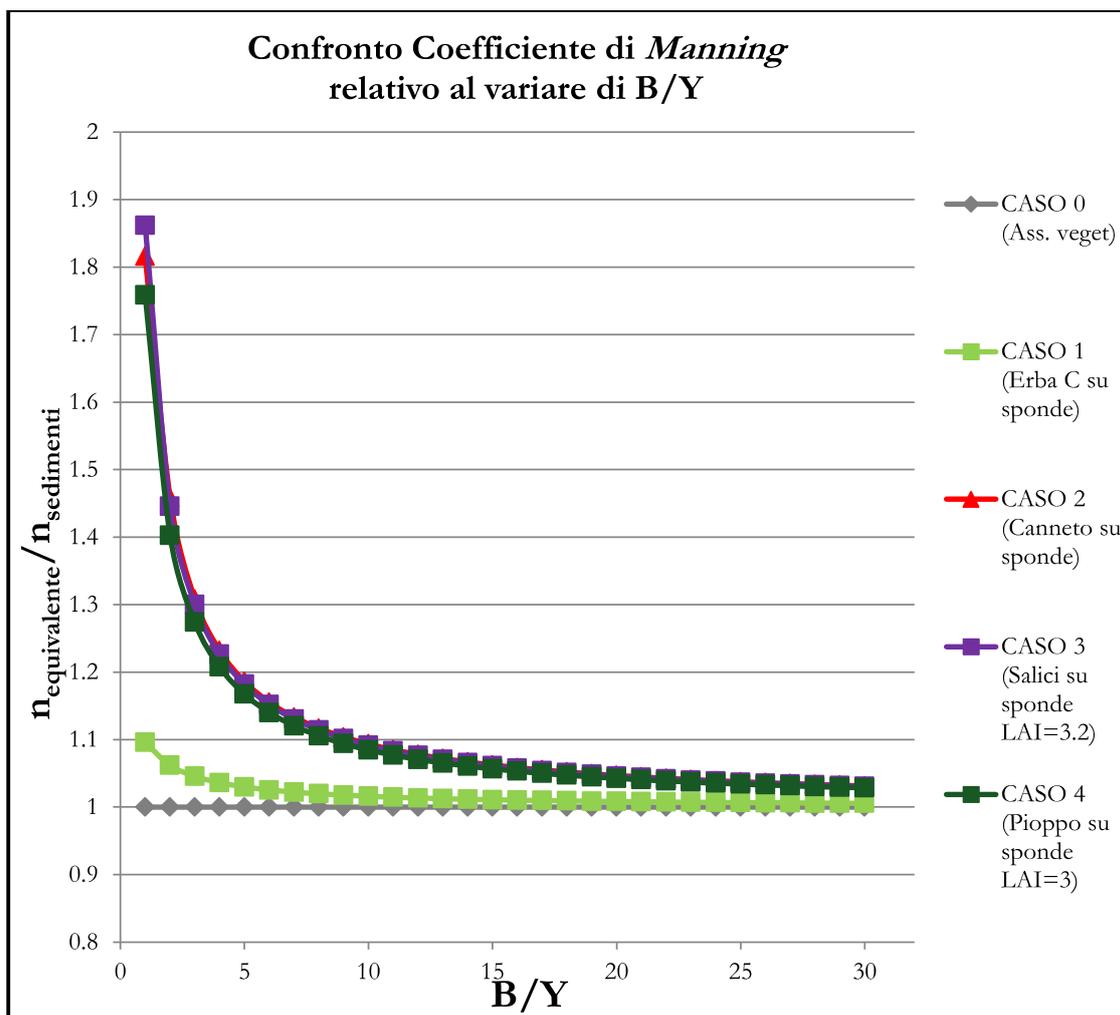


Figura 2- Andamento del coefficiente di Manning equivalente adimensionalizzato al variare del rapporto B/Y per i diverse casi analizzati.

Nella Figura 3 si riportano le scale di deflusso ottenute per i sette diversi casi, scelte per la sezione trapezia di riferimento nel caso di una larghezza del fondo B=10 m. Le curve dimostrano come la variazione della vegetazione influenza significativamente la portata liquida che la sezione riesce a smaltire. Passando, per esempio, da una sezione vegetata solo su sponde da erba di classe intermedia C ad una in cui sono presenti arbusti, la capacità di deflusso si riduce di circa il 30%; la situazione migliora lievemente nel caso in cui sulle sponde siano presenti delle specie arboree (salici e pioppi) dove la diminuzione si attesta intorno al 20 – 25%; ciò è attribuibile alla maggiore resistenza al moto offerta dalla vegetazione arbustiva rispetto all'arborea. La situazione più critica si evidenzia infine nel caso in cui la vegetazione arborea e/o arbustiva sia presente nell'alveo della sezione. La portata liquida smaltita subisce una consistente diminuzione fino a valori di circa il 50 – 60 %.

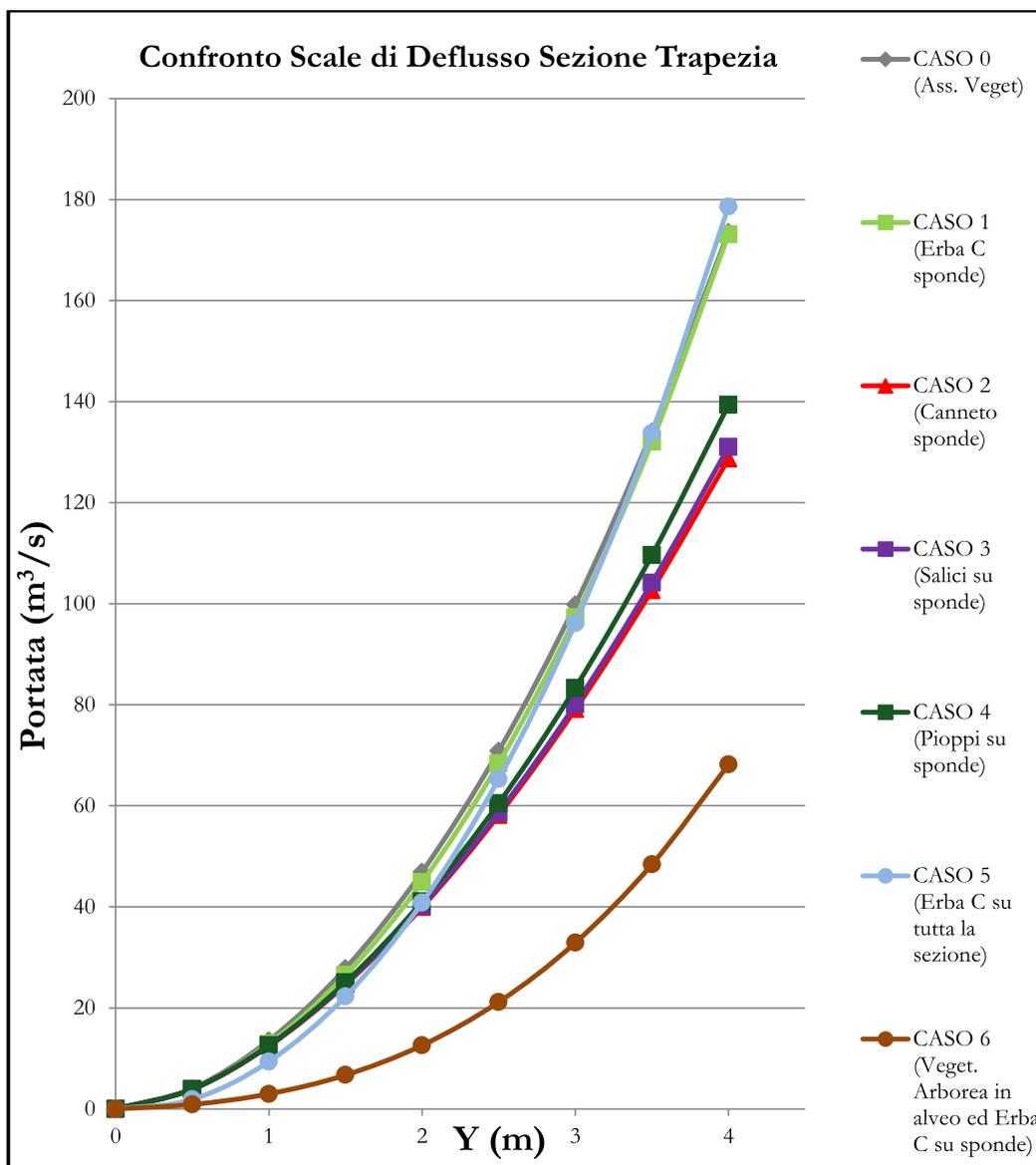
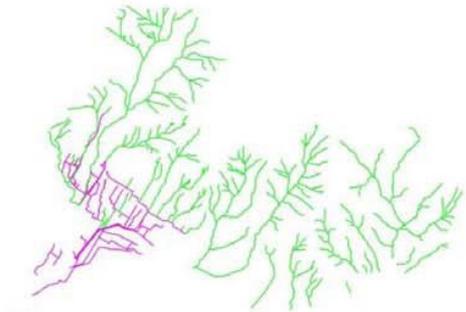


Figura 3- Confronto delle scale di deflusso per i sette diverse casi analizzati della sezione compatta trapezia.

Occorre sottolineare che la manutenzione della vegetazione deve tenere in conto anche degli aspetti di carattere ecologico con particolare riferimento alla tempistica dei tagli e alla distribuzione spaziale. Si riporta a titolo di esempio i risultati dello “Studio di metodologie integrate per le attività di manutenzione e gestione del reticolo idrografico e delle opere idrauliche di difesa del territorio ricadenti nel comprensorio consortile” del 2009 nel quale furono elaborate diverse schede per le diverse tipologie di corsi d’acqua presenti nell’ex Consorzio di Bonifica dell’Area Fiorentina; nella Figura 4 si riporta la scheda relativa alla manutenzione della vegetazione nei canali di bonifica presenti nelle aree agricole ad alta criticità.

CANALI DI BONIFICA – AREE AGRICOLE – ALTA CRITICITA'	CB-a-ca
 <p>RETIKOLO INTERESSATO DALLA MANUTENZIONE</p>	 <p>Canale di bonifica nella Piana</p>
<p>Obiettivi:</p> <ul style="list-style-type: none"> • Mantenimento dell'efficienza idraulica. • Riduzione della franosità delle sponde. • Mitigazione dell'impatto sugli habitat e miglioramento della qualità dell'acqua e degli habitat. • Incentivazione tra i frontisti della produzione di biomassa legnosa a scopo energetico mediante lo sviluppo di fasce tampone (vedi filiera legno-energia Capitolo 7). • Riduzione dei tempi e dei costi della manutenzione tramite l'ombreggiamento (Fig. 5 scheda CB-p-cb). 	
<p>Indicazioni pratiche:</p> <p>Vegetazione acquatica</p> <ol style="list-style-type: none"> 1. Regolare in modo opportuno gli organi meccanici in modo da evitare il più possibile di rimuovere il fondo sia per limitare i rilasci di fosforo solubile sia per mantenere gli apparati radicali delle macrofite e gli organismi che vivono sommersi nel fondo. È consigliato l'utilizzo di motobarche falcianti o a cesta falciante usate senza l'asportazione dei sedimenti. 2. Prevedere, ove è possibile, il mantenimento della vegetazione al piede di sponda onde evitare i cedimenti della stessa e aumentare la stabilità meccanica del terreno (Figura 1). 3. Effettuare eventuale taglio della vegetazione al piede con barra falciante (Figura 2) (e possibile asporto della vegetazione dall'alveo mediante ranghinatore). Tale intervento consente di non danneggiare l'accestimento delle specie erbacee presenti, consentendo loro di riprendere la crescita senza perdere la loro azione di consolidamento. 4. In presenza di elevato rischio di interrimento si potrebbe prevedere la creazione, con escavatore, di <u>pozze laterali</u> con funzione di <u>trappole per i sedimenti</u>. <p>Canneto Per il controllo dello sviluppo dell'<i>Arundo donax</i> si veda scheda CB-p-ca e Capitolo 7.</p> <p>Vegetazione delle sponde</p> <ol style="list-style-type: none"> 1. Regolare l'altezza di taglio del trinciasarmenti per evitare il contatto degli organi rotanti con il terreno, in caso di oscillazioni del mezzo d'opera o errate inclinazioni dell'attrezzatura. 2. In caso di sfalcio della vegetazione erbacea, effettuare l'operazione mantenendo almeno 10-15 cm di altezza dal livello del terreno e procedendo in direzione alveo-argine e non viceversa. In questo modo si consente una via di fuga alla fauna minore incapace di rapidi spostamenti. 3. La barra falciante dovrebbe essere preceduta da aste orizzontali provviste di sistemi di allontanamento e involo, per esempio una serie di catene pencolanti (per approfondimenti si veda Capitolo 7). 4. Lasciare, nei tratti a criticità media, piccole isole di vegetazione non tagliata come zone rifugio. <p>Manutenzione delle sponde compatibile con la presenza delle fasce tampone Per lavorare sulle sponde in presenza di fasce tampone potrebbe essere impiegato un trinciasarmenti montato su braccio articolato portato da un trattore agricolo che consente passate di larghezza pari a 1 m e di accedere a zone altrimenti non accessibili, scavalcando una vegetazione che può giungere sino ad un'altezza di 1- 1,5 m. Altrimenti si possono utilizzare i macchinari a carreggiata ridotta che si prestano bene alla manutenzione dei corsi d'acqua in presenza di fasce tampone o sistemi lineari di siepi, in cui lo spazio tra sponda e vegetazione è scarso.</p> <p>Nota: Fermare e raccogliere le erbe sfalciate (sia acquatiche che di sponda) onde evitare il rilascio di nutrienti e quindi il rischio di eutrofizzazione nelle acque (Figura 3).</p>	

Tempistica:

Criticità media (tratti in zone non urbanizzate)

Il taglio della vegetazione acquatica e di sponda si esegue una volta all'anno tra la fine di agosto e ottobre, allo scopo di rispettare il periodo di riproduzione sia dell'avifauna (generalmente tra aprile e luglio) che della eventuale fauna ittica che si concentra generalmente tra febbraio e giugno (Figura 4). Lo sfalcio della vegetazione erbacea sulle sponde può avvenire anche nei mesi invernali, ma preferibilmente nel periodo tardo estivo-autunnale, sfalsando di due o tre settimane gli interventi rispetto al taglio delle piante colturali nella campagna circostante, per consentire al canale di svolgere la sua funzione di habitat rifugio.

Criticità elevata (tratti in zone urbanizzate)

Se fosse assolutamente necessario effettuare due tagli annui, programmare quello primaverile il prima possibile (fine inverno/inizio primavera – marzo/prima settimana di aprile), lasciando la vegetazione al piede, onde evitare di arrecare danno alla fauna nidificante. Il secondo in autunno (Figura 5), con eventuale (solo se strettamente necessario) taglio anche della vegetazione al piede facendo attenzione a non danneggiare l'apparato radicale.

Nota: Gli interventi di espurgo vengono eseguiti ogni 2–5 anni a seconda dell'intensità dei fenomeni di sedimentazione. Il ripristino della funzionalità delle pozze si esegue nel periodo invernale.



Figura 1 - Erosione e cedimento del piede di sponda. [da Consorzio di Bonifica Dese Sile, 2007]



Figura 2 - Barra falciante portata su braccio articolato, impiegata nello sfalcio della vegetazione acquatica. [da Consorzio di Bonifica Dese Sile, 2007]



Figura 3 - Sezione trasversale di raccolta della vegetazione fluitante. Esempio di "ferme" per raccogliere la vegetazione sfalcciata. [da Consorzio di Bonifica Dese Sile, 2001]

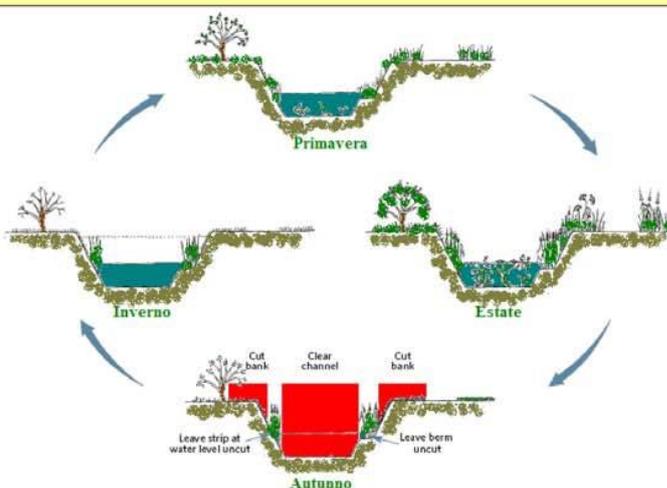


Figura 4 - Programma di gestione della vegetazione in canali a **media criticità** (una volta all'anno). [da The Drainage Channel Biodiversity Manual, 2008].

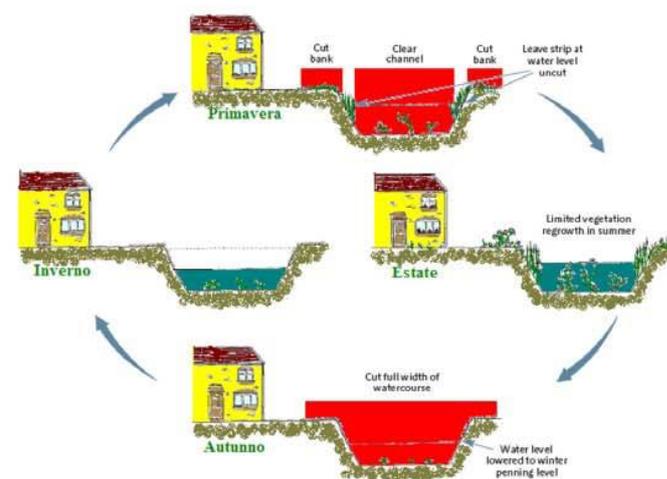


Figura 5 - Programma di gestione della vegetazione in canali ad **alta criticità** (due volte all'anno). [da The Drainage Channel Biodiversity Manual, 2008].

Figura 4 – Scheda di manutenzione delle vegetazione nei canali di bonifica in aree agricole ad alta criticità.

4.1.2 I fenomeni di dinamica d'alveo estesi connessi al trasporto solido

I fenomeni di dinamica d'alveo estesi (a scala di tratto) possono dare luogo a delle condizioni di pericolosità idraulica connesse i) alla riduzione del contenimento delle portate liquide nelle sezioni e seguito di depositi di sedimenti, ii) all'instabilità delle strutture in alveo (ad es. muri spondali, pile di ponti). Questi fenomeni possono essere quantificati attraverso il calcolo di un indice di disequilibrio altimetrico (DA) il quale fornisce un'indicazione sull'ammontare delle tendenze evolutive altimetriche (erosione, deposito o equilibrio) nei vari tratti omogenei in cui è suddiviso il corso d'acqua in esame; esso risulta definito come il rapporto tra la potenziale variazione di quota media del fondo ΔZ , stimata attraverso la modellazione del trasporto solido ed effettuando un bilancio sedimentologico a scala medio annua, e la profondità media della corrente Y_m nel tratto in esame con riferimento alle condizioni di massimo contenimento:

$$DA = \Delta Z / Y_m$$

valori di DA maggiori o minori di una assegnata soglia da stabilire indicano un forte squilibrio altimetrico.

Nel caso di valori di DA elevati, superiori ad un valore di soglia (qui fissata indicativamente pari a 0.2) indicano la presenza di tratti del corso d'acqua con una spiccata tendenza al deposito dei sedimenti a cui segue un innalzamento delle quote di fondo (sovralluvionamento). Questo fenomeno provoca un incremento dei livelli idrici a scapito dell'efficienza idraulica (si veda l'indice EI). L'attività di manutenzione opportuna è in questo caso l'asportazione dei depositi di sedimenti che potranno essere ridistribuiti in tratti soggetti ad erosione sia estese sia localizzati.

Valori di DA negativi ed inferiori ad una soglia fissata, indicativamente pari a -0.2, suggerisce la presenza di tratti soggetti a forti fenomeni erosivi. Questo fenomeno, sebbene non comporti generalmente una riduzione dell'efficienza idraulica, può portare a delle criticità connesse alla stabilità delle opere. L'attività di manutenzione opportuna dovrà essere la limitazione dei fenomeni erosivi tramite il ripascimento anche considerando la mobilitazione di sedimenti trattenuti a monte, ad esempio accumulati a monte delle briglie. I criteri di rimodellamento e ridistribuzione dei sedimenti nel corso d'acqua dovranno essere formulati effettuando le opportune verifiche idrauliche (ad es. mediante HEC-RAS) per studiare se l'intervento proposto comporta un aggravio delle condizioni di rischio idraulico.

4.1.3 Gli scavi localizzati

Gli scavi localizzati in alveo dovuti sia alla presenza di opere, ad es. a valle delle traverse, sia a fenomeni di dinamica d'alveo, ad es. scavi in curva, possono dare luogo a delle criticità connesse alla stabilità delle opere e delle sponde. Al fine di fornire un'indicazione sull'entità degli scavi si introduce un indice di scavo localizzato (SL). Esso viene definito come il rapporto tra la misura dello scavo massimo Y_s e una profondità di riferimento assunta pari alla profondità critica media Y_{cr} della corrente nel tratto in esame nelle condizioni di massimo contenimento:

$$SL = Y_s/Y_{cr}$$

valori di questo indice superiore ad 1 indicano scavi di notevoli entità a cui può essere associata una criticità da mitigare.

4.1.4 L'occlusione delle luci dei ponti e delle sezioni connesse all'accumulo dei detriti legnosi

Viene qui descritta una metodologia per valutare i rischi derivanti dal trasporto da parte dei corsi d'acqua analizzati di detriti arborei che possono ostruire le luci dei ponti e le sezioni. Lo studio è sviluppato valutando le dimensioni della vegetazione presente nei corsi d'acqua in esame e valutando il livello di interferenza con le dimensioni delle sezioni fluviali (Figura 5).



Figura 5 – Esempio di occlusione della luce di un ponte a causa dei detriti arborei (Borgo a Mozzano – LU)

Queste valutazioni dovranno essere effettuate partendo da campionamenti forniti dal Consorzio riguardanti le dimensioni e la distribuzione delle piante su alcuni torrenti presi in esame.

In particolare, i dati sulla vegetazione dovranno essenzialmente riguardare la densità, l'altezza ed il diametro degli alberi presenti nell'area di bacino in esame.

Successivamente, dovranno essere analizzate le larghezze delle sezioni e delle luci dei ponti sui torrenti in esame in modo da poterle confrontare con le dimensioni delle piante e cercare di indicare per quali sezioni si hanno maggiori rischi dal punto di vista idraulico. A tal fine, sono state costruite le curve che indicano la distribuzione in frequenza della lunghezza delle piante e della larghezza delle sezioni. Il confronto tra queste due curve consente di stabilire l'esistenza di intervalli di sovrapposizione indicando la presenza di possibili situazioni di rischio. Infatti è ipotizzabile che l'ostruzione delle sezioni ed in particolare quelle dei ponti da parte dei detriti arborei flottanti avvenga quando le dimensioni dei due siano simili, mentre nel caso in cui le dimensioni siano molto inferiori si può supporre che il materiale transiti senza creare problematiche. I materiali più piccoli creano dei rischi nel caso in cui si vanno ad incastrare laddove si è già verificata l'ostruzione della sezione da parte dei materiali più grossolani.

La metodologia qui descritta prevede la valutazione di un indice del rischio (I_r) da occlusione degli attraversamenti da parte dei detriti vegetazionali considerando l'area di sovrapposizione delle due curve in frequenza lunghezza-alberi e larghezza-attezzamenti. In pratica, a seconda della sovrapposizione delle due curve, si può avere un livello di rischio diverso per ogni corso d'acqua. L'indice di rischio viene calcolato come il rapporto tra l'area di sovrapposizione delle due distribuzioni (si veda la campitura in Figura 6) e l'area totale della distribuzione delle larghezze delle sezioni dell'alveo in esame. L'indice di rischio può assumere un valore compreso nell'intervallo $[0,1]$. Nel caso in cui l'area di sovrapposizione delle due distribuzioni risulti nulla $I_r=0$ il rischio è trascurabile; nel caso di completa sovrapposizione delle due curve, $I_r=1$ il rischio è massimo (Figura 7).

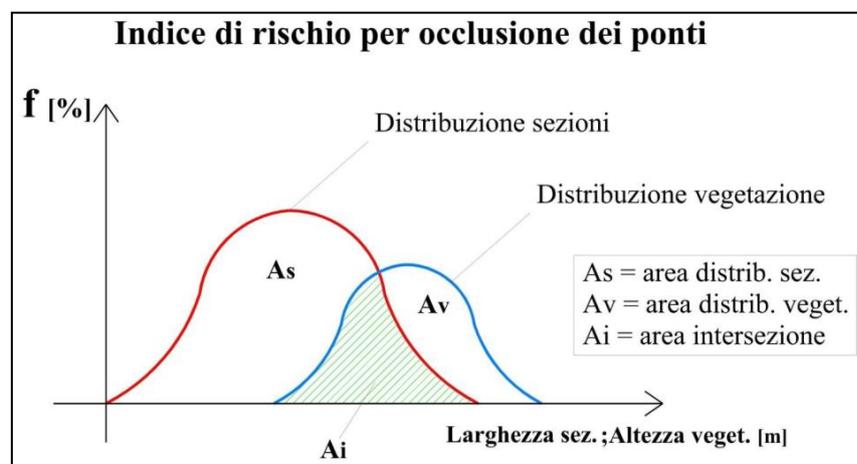


Figura. 6 – L'indice di rischio per l'occlusione dei ponti e delle sezioni

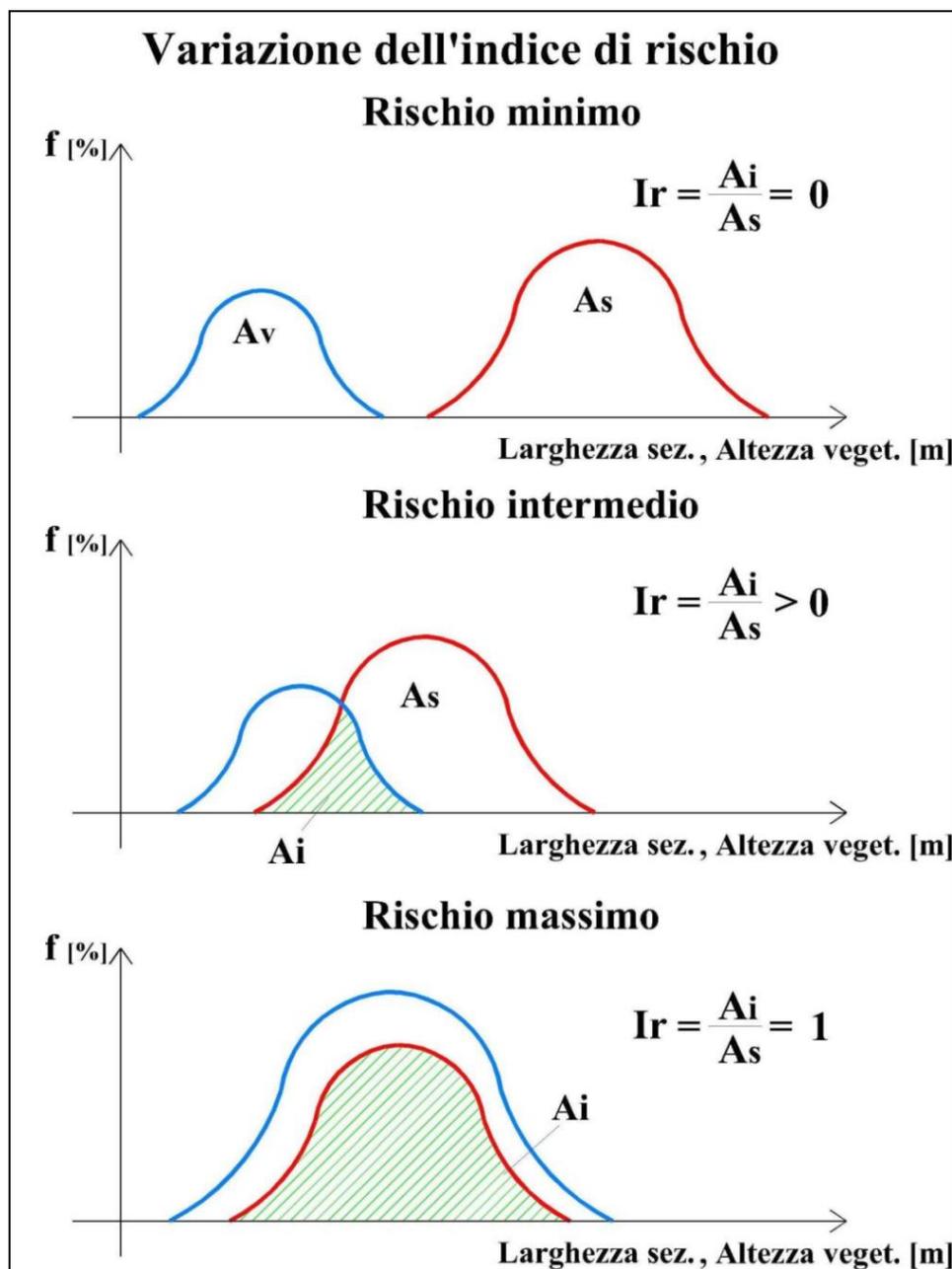


Figura 7 – Variabilità dell'indice di rischio in relazione alle due distinzioni in frequenza delle larghezze dei ponti e dell'altezza degli alberi.

Un'applicazione di questa metodologia su diversi torrenti (Mensola, Terzolle, Mugnone, Sieci ...) nell'area fiorentina è disponibile nello "Studio finalizzato alla individuazione del perimetro di contribuenza dei bacini tributari del fiume Arno all'interno del comprensorio di bonifica n. 16 alla luce dei criteri innovativi stabiliti dall'intesa stato-regioni del 18 settembre 2008" del 2012.

4.2 Il rapporto tra l'attività e il “valore territoriale”

Il rapporto tra l'attività di manutenzione svolta dal Consorzio ed il “valore territoriale” può essere espresso in termini di beneficio (quali beneficio di presidio idrogeologico e di natura idraulica) per i beni immobili ricadenti all'interno del comprensorio derivante dal mantenimento della piena funzionalità del reticolo idrografico e delle opere.

La quantificazione di tali benefici può essere condotta sulla base dell'analisi dei parametri fisici oggettivi che li caratterizzano. Ad esempio, l'effetto connesso al beneficio idrogeologico può essere espresso in termini di erosione media dell'alveo, mentre l'effetto connesso al beneficio idraulico viene espresso in termini di altezza media di sovralluvionamento dell'alveo.

Nel primo caso, il beneficio delle opere si manifesta essenzialmente nelle zone collinari e montane attraverso il contenimento dei fenomeni erosivi che altrimenti porterebbero ad una riduzione di suolo disponibile, ad una propensione alla instabilità delle sponde, delle opere in alveo e delle infrastrutture adiacenti (strade, impianti tecnologici).

Nelle zone vallive del reticolo il beneficio delle opere si traduce nel contenimento dei fenomeni di deposito soprattutto nei tratti del reticolo delle aree urbanizzate, ove è fondamentale non aggravare le attuali condizioni di vulnerabilità idraulica. Infatti il contenimento dei fenomeni di deposito, conseguente alla azione di contenimento dei fenomeni erosivi prodotta dalle opere presenti nelle zone collinari e montane, garantisce il mantenimento dell'assetto attuale degli alvei di valle, assetto rispetto al quale sono riferiti le previsioni di rischio della Autorità di Bacino, la adeguatezza delle opere di mitigazione (argini, casse di espansione), i piani di Protezione Civile.

Inoltre il beneficio derivante dall'azione continua di gestione e controllo della vegetazione d'alveo e ripariale si traduce sia in un controllo delle scabrezze delle sezioni d'alveo che contribuisce in maniera significativa al beneficio idraulico complessivo con riduzione dei tiranti d'acqua sia in un controllo del rischio di occlusione e parzializzazione delle sezioni fluviali conseguenti alla fluitazione di materiale vegetale.

La quantificazione del beneficio nelle zone vallive viene pertanto effettuato sulla base del sovralluvionamento dell'alveo, dell'aumento delle scabrezze, dell'occlusione delle sezioni fluviale e degli effetti a questi conseguenti in termini di incremento dei volumi esondabili e di riduzione della capacità di scarico degli scolmatori di piena.

La metodologia proposta prevede il confronto tra due scenari: il territorio totalmente privo di manutenzione e il territorio nello stato attuale (soggetto a manutenzione). Dal confronto fra questi due scenari si potrà valutare il beneficio sul territorio conseguente alle attività del Consorzio. Gli scenari in assenza di manutenzione presi in esame pertanto riguardano (si veda la Figura 8):

- assenza di manutenzione delle opere idrauliche ed alterazione della dinamica del trasporto solido le cui conseguenze includono: a) sovralluvionamenti nei tratti di valle ed interazione con il funzionamento dei punti di recapito fognari ed il deflusso delle portate di piena; b) erosione dei tratti montani ed interazione con i fenomeni franosi nelle zone collinare -montane del territorio.
- assenza di manutenzione delle vegetazione e conseguente aumento della scabrezza degli alvei e aumento del rischio di occlusione degli sezioni fluviali.

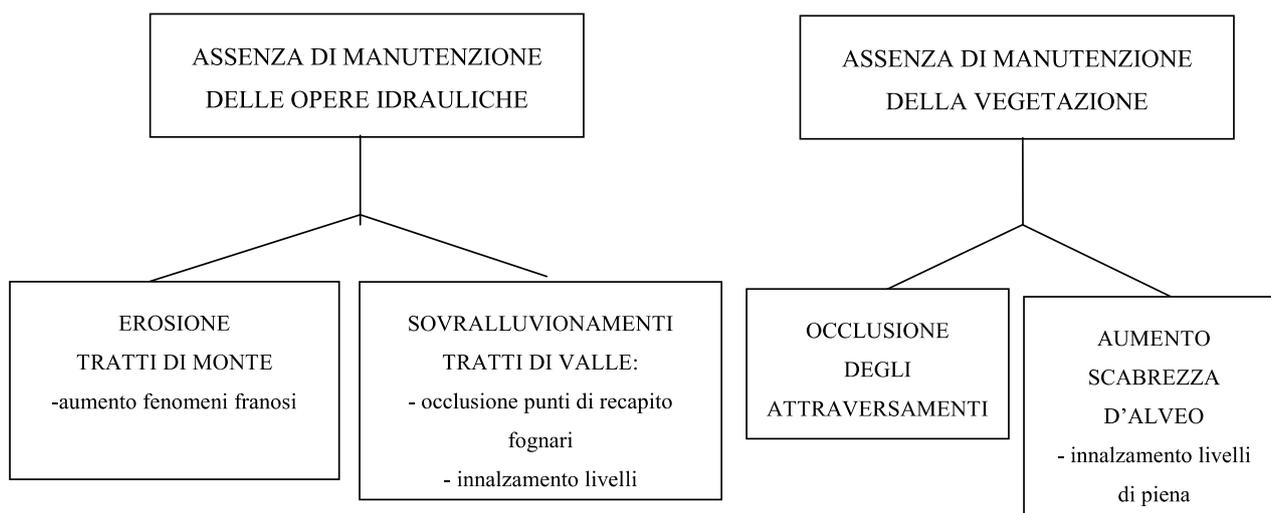


Figura 8 – Scenari evolutivi del territorio conseguenti all’assenza di manutenzione delle opere e dei corsi d’acqua.

5 La progettazione di nuove opere

Secondo la L.R. 79/2012 art. 23, il Consorzio di Bonifica provvede:

- a) alla progettazione e realizzazione delle nuove opere di bonifica individuate nel piano delle attività di bonifica;
- b) alla progettazione e realizzazione delle nuove opere idrauliche di quarta e quinta categoria, individuate nel piano delle attività di bonifica;

Sono opere idrauliche le strutture di qualunque natura, naturali o artificiali, che possono avere relazione con il buon regime delle acque o con l'utilizzazione delle stesse e/o provvedono alla salvaguardia del rischio idraulico del territorio e delle attività che in esso si svolgono (RD 523/1904).

Le opere idrauliche di terza categoria sono definite dall'art.7 del R.D. 523/1904 che recita: "Appartengono alla terza categoria le opere da costruirsi ai corsi d'acqua non comprese fra quelle di prima e seconda categoria e che, insieme alla sistemazione di detti corsi, abbiano uno dei seguenti scopi: i) difendere ferrovie, strade ed altre opere di grande interesse pubblico, nonché beni demaniali dello Stato, delle province e di comuni; ii) migliorare il regime di un corso d'acqua che abbia opere classificate in prima o seconda categoria; iii) impedire inondazioni, straripamenti, corrosioni, invasioni di ghiaie od altro materiale di alluvione, che possano recare rilevante danno al territorio o all'abitato di uno o più comuni, o producendo impaludamenti possano recar danno all'igiene od all'agricoltura."

Le opere idrauliche di quarta categoria sono definite dall'art.9 del R.D. 523/1904 che recita: "Appartengono alla quarta categoria le opere non comprese nelle precedenti e concernenti la sistemazione dell'alveo ed il contenimento delle acque: i) dei fiumi e torrenti; ii) dei grandi colatori ed importanti corsi d'acqua."

Le opere idrauliche di quinta categoria sono definite dall'art.10 del R.D. 523/1904 che recita: "Appartengono alla quinta categoria le opere che provvedono specialmente alla difesa dell'abitato di città, di villaggi e di borgate contro le corrosioni di un corso d'acqua e contro le frane."

Nella progettazione di un'opera idraulica preliminarmente se ne definiscono gli scopi e le funzioni e si procede al rilevamento degli elementi topografici, geologici, geotecnici, idrologici, idraulici ecc., necessari per le successive computazioni.

Sulla base delle informazioni suddette si procede, tra l'altro, alla definizione:

- delle ipotesi sulle quali fondare il progetto;
- dei criteri di proporzionamento e di verifica delle diverse parti che compongono l'opera;
- dei criteri costruttivi.

La formulazione delle ipotesi sulle quali fondare il progetto è fortemente influenzata dal fatto che le opere idrauliche devono regolare od utilizzare delle grandezze naturalmente variabili (quali ad esempio la portata) che determinano una impostazione statistica nella definizione degli eventi estremi che le opere stesse dovranno sopportare.

Bibliografia

- Manetti I. e Piragino F. 2010. Le opere presenti sul territorio e la loro manutenzione. Giornata di studio “Strutture arginali: vulnerabilità, monitoraggio, sicurezza - la certificazione degli argini” organizzata dall’Ordine degli Ingegneri Firenze.
- Paris E., Solari L., Barni L. e Pasquali G., 2012. Studio finalizzato alla individuazione del perimetro di contribuenza dei bacini tributari del fiume Arno all’interno del comprensorio di bonifica n. 16 alla luce dei criteri innovativi stabiliti dall’intesa stato-regioni del 18 settembre 2008. Rapporto finale della Convenzione tra il Dipartimento di Ingegneria Civile ed Ambientale e il Consorzio di Bonifica dell’Area Fiorentina.
- Solari L., Paris E., Settesoldi D. e Gumiero B., 2009. Studio di metodologie integrate per le attività di manutenzione e gestione del reticolo idrografico e delle opere idrauliche di difesa del territorio ricadenti nel comprensorio consortile. Rapporto finale della Convenzione tra il Dipartimento di Ingegneria Civile ed Ambientale e il Consorzio di Bonifica dell’Area Fiorentina.
- Solari L., Paris E., De Cicco P. N., Piccoli F., Francalanci, S. e Gabellini F., 2014. Interazione vegetazione in alveo e corrente: studi sperimentali e indirizzi operativi. Relazione Tecnica Finale Attività “ E1 “ Accordo di collaborazione scientifica Regione Toscana – Università di Firenze.

ALLEGATO 3

Relazione sul Perimetro di Contribuenza

Enio Paris, Luca Solari, Costanza Carbonari

Università degli Studi di Firenze

Firenze, Giugno 2016

INDICE

PREMESSA	3
1. L'ANALISI DEL BENEFICIO AI SENSI DELLA L. R. T. 79/2012.....	4
1.1 Valutazione del beneficio di presidio idrogeologico	6
1.2 Valutazione del beneficio di natura idraulica	7
1.3 Valutazione del beneficio di disponibilità irrigua	10
2. PERIMETRO DI CONTRIBUENZA.....	11
1.4 Aree di influenza per collasso arginale.....	14
2.1.1 <i>Calcolo delle portate di piena</i>	16
2.1.2 <i>Calcolo delle aree inondate</i>	17
3. LE UNITÀ FUNZIONALI	21
1.5 Definizione delle Unità Funzionali.....	21
1.6 Individuazione delle Unità Funzionali	22
4. BIBLIOGRAFIA	24

Premessa

La presente Relazione Tecnica costituisce una delle tre Relazioni Specifiche che, insieme alla Relazione Generale, formano la documentazione che il Dipartimento di Ingegneria Civile e Ambientale dell'Università di Firenze fornisce al Consorzio di Bonifica n.3 Medio Valdarno nell'ambito dell'incarico ricevuto dallo stesso Consorzio per lo svolgimento di uno studio di ingegneria finalizzato alla redazione del Nuovo Piano di Classifica degli immobili. In base alla Convenzione stipulata in data 15 settembre 2015, le attività previste comprendono un servizio di consulenza e di ricerca propedeutica alla formazione del Piano di Classifica degli immobili del comprensorio su cui opera il Consorzio di Bonifica n.3 Medio Valdarno, secondo le Linee guida di cui alla Deliberazione del Consiglio Regionale Toscano n. 25 del 24.3.2015. La presente relazione tecnica costituisce la Relazione Specifica che tratta del Perimetro di contibuenza, il quale delimita le aree dei comprensori soggette a beneficio a seguito delle attività di manutenzione effettuate dai Consorzio di Bonifica. In particolare vengono definiti esplicitamente i criteri per l'individuazione del Perimetro di contibuenza; criteri che fino ad ora non erano stati fissati. Infatti a tal proposito le Linee guida, di cui alla Deliberazione del Consiglio Regionale Toscano n. 25 del 24.3.2015, per l'adozione dei Piani di Classifica degli immobili da parte dei Consorzi di Bonifica riportano che *“i riferimenti normativi, pur facendo riferimento in modo esplicito al beneficio quale criterio da utilizzare nella classificazione degli immobili per il riparto dei contributi, non forniscono ulteriori specifiche indicazioni sulle modalità operative per la sua determinazione”*.

1. L'analisi del beneficio ai sensi della L. R. T. 79/2012

La L.R. 79/2012 definisce il beneficio come il vantaggio specifico e diretto che deriva agli immobili ricadenti all'interno del comprensorio di bonifica dalle attività del Consorzio consistente nel mantenimento o incremento di valore dei medesimi immobili e lo distingue in beneficio di presidio idrogeologico, beneficio di natura idraulica, beneficio di disponibilità irrigua (Art. 4 comma 1).

In particolare, l'art. 4 comma 1 lett. b p.to 1 definisce il **beneficio di presidio idrogeologico**, come il vantaggio tratto dagli immobili situati nel Comprensorio dal complesso degli interventi volto al mantenimento dell'efficienza e della funzionalità del reticolo di gestione e delle opere.

L'art. 4 comma 1 lett. b p.to 2 definisce il **beneficio di natura idraulica**, individuato nel vantaggio tratto dagli immobili situati nel comprensorio dal complesso degli interventi volto al mantenimento dell'efficienza e della funzionalità del reticolo di gestione e delle opere, finalizzato a preservare il territorio da fenomeni di allagamento e ristagno di acque, comunque generati, nonché dagli effetti di eventuali sfiori provenienti dai sistemi di fognatura pubblica o da scolmatori di piena, conservando la fruibilità del territorio e la sua qualità ambientale.

Tali benefici sono dovuti al mantenimento dell'efficienza e della funzionalità del reticolo dei corsi d'acqua e delle opere idrauliche che vi insistono, e queste efficienza e funzionalità sono conseguenti agli interventi e attività che il Consorzio svolge sul reticolo e sulle opere.

Come esposto nelle Linee Guida per l'adozione dei Piani di Classifica degli immobili da parte dei Consorzi di Bonifica, *“l'attività di manutenzione degli alvei e delle opere idrauliche consente il regolare deflusso delle acque nel caso di eventi piovosi ordinari e straordinari, evitando esondazioni, allagamenti e ristagni e riducendo al contempo i rischi per fenomeni erosivi e franosi. È infatti da sottolineare come l'accentuato processo di urbanizzazione abbia, da un lato, determinato una progressiva riduzione della permeabilità dei suoli con la conseguente accresciuta necessità di un tempestivo drenaggio, dall'altro, abbia abbattuto i tempi di corrivazione rendendo la rete scolante sempre meno adeguata in caso di piogge di intensità elevata. Tutto ciò, di fatto, sta costantemente aumentando il rischio potenziale di fenomeni dannosi per un grande numero di immobili. Inoltre, considerato il recente sviluppo delle infrastrutture civili e industriali lungo i corsi d'acqua, l'attività di bonifica appare sempre più funzionale anche alla diminuzione dei rischi*

d'interruzione della viabilità e dell'erogazione di alcuni importanti servizi (gas, telefono, energia elettrica, ecc.).”

È utile una precisazione riguardo a quanto riportato dalle Linee Guida e appena richiamato nel paragrafo precedente: la sola attività di manutenzione degli alvei e delle opere idrauliche non è in grado di garantire il regolare deflusso delle acque anche nel caso di eventi piovosi straordinari, evitando esondazioni, sovralluvionamenti, allagamenti e ristagni.

L'attività di manutenzione degli alvei e delle opere idrauliche è nondimeno indispensabile per non aggravare il rischio idraulico e il rischio di dissesto idrogeologico sul territorio.

Infine si richiama il fatto che il beneficio derivante dall'attività di manutenzione degli alvei e delle opere idrauliche non si ripercuote solo nell'immediata vicinanza delle opere stesse, bensì a scala ben più ampia *“la manutenzione e la sorveglianza dei reticoli e delle opere, oltre ad avere effetti tangibili localmente, nel caso di comprensori di bonifica collocati in contesti montani e collinari, sono altresì determinanti per il mantenimento o il raggiungimento di una accettabile situazione di equilibrio nell'intero bacino imbrifero tra i bacini di monte e quelli di valle”* (paragrafo 1.1. L'Attività di Bonifica delle Linee Guida).

Infine, ai sensi della L.R.T 79/2012 (art. 4 comma 1 lett. b p.to 3), il **beneficio di disponibilità irrigua** è individuato nel *“vantaggio tratto dagli immobili sottesi ad opere di bonifica ed ad opere di riaccumulo, derivazione, adduzione, circolazione e distribuzione di acque irrigue”* ed il consorzio che beneficia dell'utilizzo delle acque è dunque chiamato a contribuire alle spese sostenute dal consorzio secondo criteri di equità e proporzionalità.

Il beneficio di disponibilità irrigua si compone di due elementi:

- un beneficio individuato nel vantaggio tratto dagli immobili sottesi ad opere di distribuzione di acque irrigue (es. disponibilità potenziale dell'acqua, impingimento della falda attraverso il reticolo irriguo, aumento del valore dell'immobile, ecc.), che si realizza indipendentemente dall'effettivo prelevamento di acqua dalla rete consortile e che deve invece attribuirsi alla semplice esistenza del servizio.
- un beneficio, da attribuirsi all'effettivo uso dell'acqua da parte di ciascun utente.

L'individuazione delle aree che godono del beneficio irriguo ha come effetto quello di individuare il Perimetro di contibuenza irrigua. Per gli immobili ricadenti all'interno del Perimetro

di contribuenza irriguo, un Piano di classifica irriguo stabilisce i criteri (formazione del ruolo e riparto delle spese) con cui assegnare annualmente ai consorziati i costi sostenuti dal Consorzio attraverso il Piano di riparto dei costi irrigui. Il Piano di riparto dei costi irrigui si basa sul Catasto irriguo che fornisce l'informazione di quali sono le ditte proprietarie irrigue e quali sono le loro partite. Si perviene infine, analogamente agli altri benefici, a determinare per ogni immobile all'interno del Perimetro di contribuenza irriguo l'Indice di Contribuenza irriguo.

Questi elementi appena menzionati, e cioè specificazione del Perimetro di contribuenza irriguo, Piano di riparto dei costi irrigui (basato sul Catasto irriguo e contenente i criteri per ripartire tra i consorziati le "spese irrigue" sostenute dal Consorzio), l'Indice di Contribuenza irriguo, sono tutti contenuti nel Piano di classifica irriguo.

Il Piano di classifica irriguo viene inserito nel Piano di Classifica degli immobili.

1.1 Valutazione del beneficio di presidio idrogeologico

Il beneficio di presidio idrogeologico, al pari del beneficio di natura idraulica, non è direttamente commensurabile come altre tipologie di benefici, come per esempio quelli forniti dalle compagnie elettriche o telefoniche.

Per la sua quantificazione si ricorre pertanto all'analisi del territorio ove tale beneficio potenzialmente si può realizzare, ricercando tra le caratteristiche fisiche, morfologiche, idrografiche, insediative, infrastrutturali quelle che in modo significativo possono costituire parametri di riferimento da utilizzare per la quantificazione del beneficio.

A tali caratteristiche occorre abbinare la esposizione al rischio che il territorio presenta nelle sue diverse aree. Poiché il rischio costituisce il danno potenziale che si può verificare con una certa probabilità, la riduzione del rischio si traduce in una riduzione di danno e quindi in un beneficio.

Il livello di esposizione al rischio e il grado di vulnerabilità possono quindi essere individuati:

- i. per le aree contenute nella mappatura dell'Autorità di Bacino del fiume Arno, PAI pericolosità da frana_Piano di bacino del fiume Arno, stralcio Assetto Idrogeologico: perimetrazione delle aree con pericolosità fenomeni geomorfologici di versante (sintesi 1:250000, dettaglio 1:10000);
- ii. per quei terreni che in seguito ad eventuali cambiamenti di destinazione d'uso, come ad esempio cambiamenti di coltura, sono più potenzialmente soggetti rispetto ad altri terreni a fenomeni dannosi come subire denudazioni, perdere la stabilità o turbare il regime delle acque. Questi

terreni sono individuati dalla mappatura del Vincolo Idrogeologico che valuta appunto le aree dove gli interventi che vanno ad interagire col territorio possono più facilmente rispetto ad altre zone compromettere la stabilità dello stesso, innescare fenomeni erosivi ecc.

1.2 Valutazione del beneficio di natura idraulica

Anche per la valutazione del beneficio di natura idraulica si tratta di individuare le aree che ne godono ricorrendo a criteri oggettivi basati sulle caratteristiche del territorio e sulla sua vulnerabilità idraulica definite in base a studi, dati, inventari storici, analisi idrauliche e idrologiche.

Pertanto, le aree che maggiormente godono del beneficio di natura idraulica sono:

- i. le aree a rischio di alluvione, aree fragili idraulicamente individuate dalla mappatura dell’Autorità di Bacino del fiume Arno, PAI pericolosità idraulica_ Piano di bacino del fiume Arno, stralcio Assetto Idrogeologico: perimetrazione delle **aree con pericolosità idraulica** (sintesi 1:250000, dettaglio 1:10000).
- ii. alcune aree esterne alla mappatura PAI ma anch’esse potenzialmente fragili idraulicamente, come quelle che soggiacciono alla protezione degli argini. In mancanza di questi ultimi, tali aree sarebbero infatti le prime a subire i danni maggiori in caso di esondazione. Poiché le analisi della pericolosità idraulica sono condotte all’interno dei PAI assumendo la non collassabilità delle strutture arginali, le aree soggiacenti gli argini possono risultare a minor rischio rispetto ad altre. Nella realtà l’ipotesi di non collassabilità appare sempre meno realistica sia per l’intensificarsi degli eventi di piena, sia per il manifestarsi di fenomeni impreveduti dovuti alle trasformazioni del territorio e alle attività antropiche (danneggiamenti, tane di animali, subsidenza, ...). Le attività di manutenzione e di controllo diventano pertanto fondamentali per ridurre il rischio di collasso arginale. La perimetrazione delle aree soggette a tale rischio, di seguito denominate **aree di influenza per collasso arginale**, viene svolta utilizzando recenti criteri basati su ricerche di tipo sperimentale e teorico (Michelazzo, Paris, Solari, 2014; Michelazzo, 2013).
- iii. le aree potenzialmente critiche in quanto ivi è rilevante l’interazione tra il reticolo di gestione e le infrastrutture. Il reticolo di gestione è definito dalla L.R.T. 79/2012 all’art. 4 comma 1 lett. a come il sottoinsieme del reticolo idrografico di cui all’articolo 54 del decreto legislativo 3 aprile 2006, n. 152, Norme in Materia Ambientale. Su tale reticolo il Consorzio ha il compito istituzionale di svolgere le attività di manutenzione, sorveglianza e gestione per garantire il buon regime delle acque, prevenire e mitigare i fenomeni alluvionali. Il reticolo di gestione interferisce

in modo più o meno rilevante con le infrastrutture del territorio (strade, ferrovie, impianti). Il grado di interferenza tra reticolo di gestione e rete infrastrutturale può essere misurato dalla densità dei nodi di intersezione tra le due reti, come indicativamente è mostrato nella Figura 1. Le aree potenzialmente critiche in quanto ivi è rilevante l'interazione tra il reticolo di gestione e le infrastrutture sono state denominate **aree ad alta densità di nodi**.

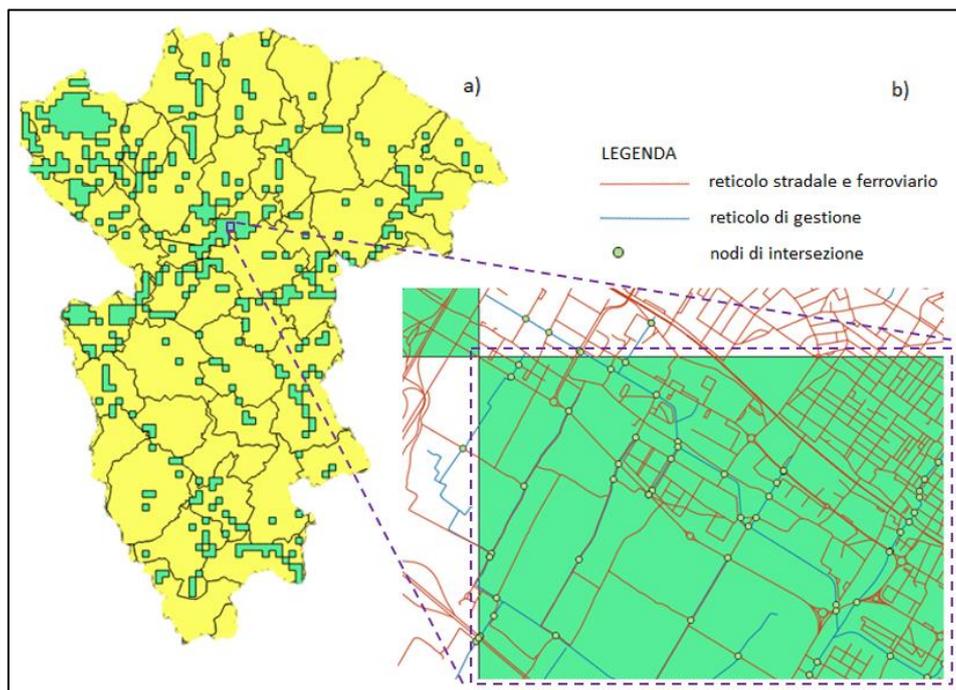


Figura 1: a) Il territorio del comprensorio del Medio Valdarno in giallo con i limiti amministrativi dei comuni; in verde le aree ad alta densità di nodi di intersezione tra reticolo di gestione e reticolo stradale e ferroviario. b) zoom di una delle aree ad alta densità di nodi.

iv. Aree di influenza per collasso arginale

Sono state introdotte le aree di influenza per collasso arginale nella valutazione del beneficio di natura idraulica perché tale valutazione deve considerare anche l'efficacia delle infrastrutture per la protezione dalle alluvioni. Appare insufficiente valutare le aree che godono del beneficio di natura idraulica usando solo il PAI quale strumento di pianificazione idraulica del territorio: gli scenari di inondazione del PAI sono infatti basati sul presupposto di argini non collassabili (esondazione simulata tramite il solo meccanismo del sormonto arginale).

Tuttavia in diversi eventi di piena reali si sono verificate delle esondazioni a seguito del meccanismo di rottura degli argini durante o prima che ne avvenisse il sormonto (si vedano gli esempi illustrati nelle Figure 2 e 3): il risultato è che durante tali eventi sono state allagate delle aree che il PAI non considerava allagabili per i corrispettivi tempi di ritorno. La Figura 2 mostra

un esempio di esondazione per collasso arginale prima che avvenisse la tracimazione; la figura illustra un confronto tra la previsione PAI e un evento reale di esondazione per collasso arginale.

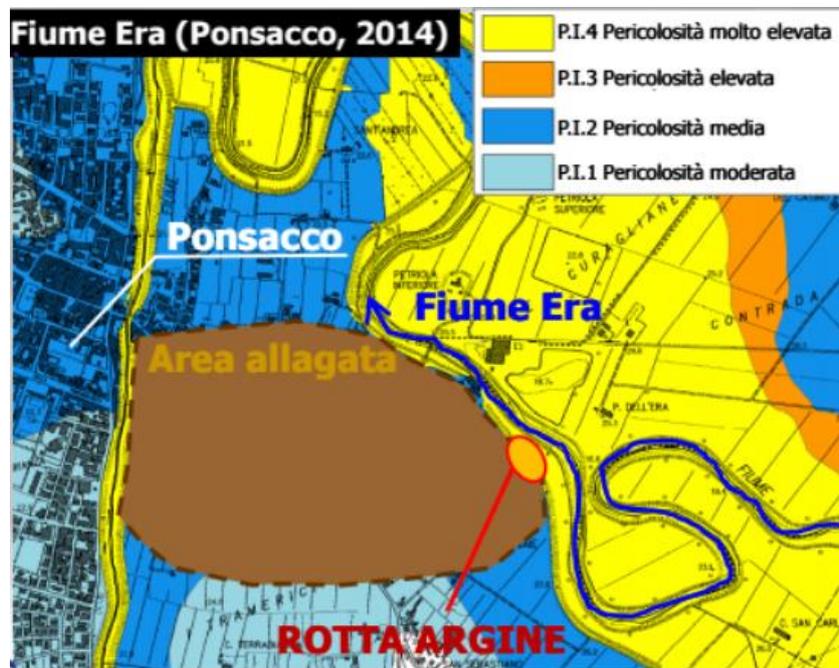


Figura 2: Confronto tra la mappa del PAI e l'area inondata a seguito di una rotta arginale.



Figura 3: Esempi di eventi di piena in cui si sono verificati delle inondazioni a seguito del meccanismo di collasso arginale e non a causa del sormonto arginale. a) Ombrone Pistoiese (Dicembre 2009); b) Calice (Dicembre 2009); c) Torrente Brana (Pistoia, 2013).

I principali meccanismi di instabilità delle strutture arginali sono la rottura per tracimazione, la rottura per sifonamento, la rottura meccanica per instabilità di massa e cedimenti, l'erosione al piede lato fiume. È d'interesse soffermarsi sui fattori d'innescio dei meccanismi di rottura: le sollecitazioni che interessano nel tempo la struttura arginale sono molteplici. Esse sono di tipo naturale (sisma, subsidenza, cedimenti localizzati), di tipo antropico (attraversamenti, scavi), di tipo animale (tane all'interno del corpo arginale). Le attività di manutenzione e di controllo che il Consorzio svolge sulle strutture arginali contrastano alcuni dei meccanismi di innescio di instabilità arginale e diventano pertanto fondamentali per ridurre il rischio di collasso arginale.

1.3 Valutazione del beneficio di disponibilità irrigua

I criteri per la valutazione del beneficio di disponibilità irrigua non sono oggetto del presente studio e pertanto tale argomento non è di seguito trattato.

Il beneficio di disponibilità irrigua viene valutato per formare il piano di classifica irrigua; quest'ultimo è uno strumento differente dal Piano di Classifica degli Immobili. L'attuale studio tecnico è volto alla redazione del Piano di Classifica degli Immobili, pertanto valuta unicamente i tipi di beneficio (paragrafi 1.1 e 1.2) ad esso pertinenti.

2. Perimetro di contribuenza

Il Perimetro di Contribuenza racchiude l'Area di Contribuenza. L'area di contribuenza è data dall'unione di tutte le aree che traggono beneficio dall'attività del Consorzio.

Tali aree si estendono in generale a quei territori che risultano vulnerabili, o *fragili*, in relazione a determinate caratteristiche e/o fenomeni riconducibili, ad esempio, alla natura idraulica, geomorfologica, idrogeologica (si veda il paragrafo '*Valutazione del beneficio di presidio idrogeologico*' ed il paragrafo '*Valutazione del beneficio di natura idraulica*').

In particolare, l'area di contribuenza è formata dall'unione delle seguenti aree:

- 1) **Aree fragili geomorfologicamente** in quanto comprese nella mappatura dell'Autorità di Bacino del fiume Arno, **PAI pericolosità da frana**_Piano di bacino del fiume Arno, stralcio Assetto Idrogeologico: perimetrazione delle aree con pericolosità fenomeni geomorfologici di versante (sintesi 1:250000, dettaglio 1:10000). L'estensione delle aree della mappatura PAI pericolosità da frana e la percentuale che esse rappresentano rispetto alla superficie del territorio del Comprensorio sono riportate in tabella 1.
- 2) **Aree fragili idrogeologicamente** in quanto comprese nella mappatura del **vincolo idrogeologico**. Sono aree più sensibili alle perturbazioni riguardanti la stabilità dei suoli e/o il deflusso delle acque rispetto ad aree esterne alla perimetrazione di vincolo idrogeologico. L'estensione delle aree della mappatura del vincolo idrogeologico e la percentuale che esse rappresentano rispetto alla superficie del territorio del Comprensorio sono riportate in tabella 1.
- 3) **Aree fragili idraulicamente** in quanto comprese nella mappatura dell'Autorità di Bacino del fiume Arno, **PAI pericolosità idraulica**_Piano di bacino del fiume Arno, stralcio Assetto Idrogeologico: perimetrazione delle aree con pericolosità idraulica (sintesi 1:250000, dettaglio 1:10000). L'estensione delle aree della mappatura PAI pericolosità idraulica e la percentuale che esse rappresentano rispetto alla superficie del territorio del Comprensorio sono riportate in tabella 1.
- 4) **Aree fragili idraulicamente in quanto comprese nella mappatura delle aree di influenza per collasso arginale**. Il paragrafo 2.1 della presente relazione tratta nello specifico la procedura di calcolo per ottenere le aree di influenza per collasso arginale. Nel presente paragrafo, nella tabella 1 sono riportate l'estensione delle aree di influenza per collasso arginale e la percentuale che esse rappresentano rispetto alla superficie del territorio del Comprensorio.

5) Aree ad alta densità di nodi individuate sulle base delle **intersezioni tra reticolo stradale e reticolo di gestione**. Le strade e le ferrovie sono state prese come dato che rappresenta in maniera esemplificativa le infrastrutture e i servizi presenti sul territorio; questo dato è già disponibile sotto forma di grafo. L'intersezione tra queste infrastrutture con i corsi d'acqua rappresenta una possibile criticità; si pensi ad esempio all'interruzione viaria conseguente al cedimento di un ponte o di un muro di stradale e seguito dell'interazione con un corso d'acqua. L'estensione delle aree ad alta densità di intersezioni tra reticolo stradale e reticolo di gestione e la percentuale che esse rappresentano rispetto alla superficie del territorio del Comprensorio sono riportate in tabella 1.

6) Aree intercluse. La sovrapposizione delle aree individuate su mappa secondo i criteri indicati nei precedenti punti da 1) a 5) corrisponde alla quasi totalità dell'intera superficie del comprensorio, per la precisione al 99,6% della superficie totale (tabella 1).

Si nota anzitutto che le aree rappresentanti il residuale 0,4% sono variamente distribuite all'interno del comprensorio, in modo puntiforme. Queste aree vengono qui definite come aree intercluse poiché risultano sempre contornate da aree fragili sotto l'aspetto idrologico e geomorfologico come è possibile vedere in Figura 4 e Figura 5. Si noti inoltre, che la distanza tra due aree fragili che racchiudono le aree intercluse non supera mai i 500 metri; questo valore può essere pertanto assunto come indice metrico della estensione massima delle aree intercluse. Da ciò ne deriva uno stretto legame territoriale tra tutte le aree, al punto che le aree intercluse non potrebbero avere una loro autonoma fruibilità senza interessare i territori limitrofi, individuati come fragili. La continuità morfologica, l'identità di infrastrutture, l'uso del territorio omogeneo, permettono di assimilare le aree intercluse residue alle aree fragili contermini.

Estendere anche alle aree intercluse il beneficio fruito dalle aree circostanti appare pertanto coerente con la morfologia e le risorse del territorio e risponde inoltre ad un criterio di omogeneizzazione.

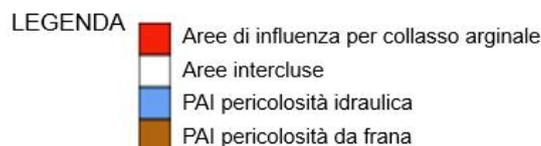
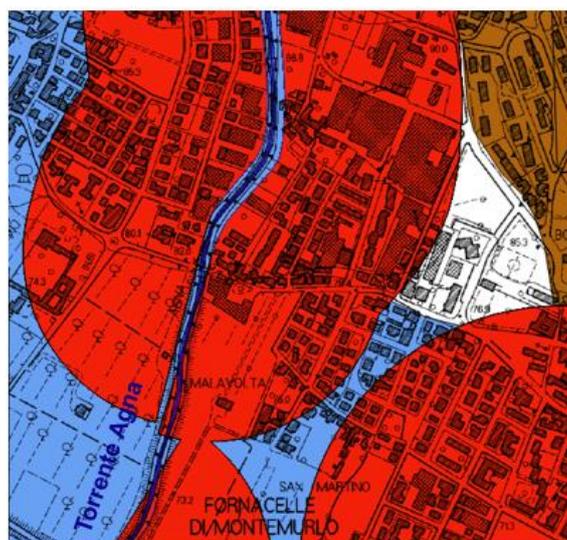


Figura 4: Porzione di territorio del comune di Montemurlo, in prossimità del torrente Agna. Si nota che l'area in bianco, che non risulta né alluvionabile secondo la mappatura PAI, né alluvionabile secondo il criterio di collasso arginale, è circondata da aree fragili.

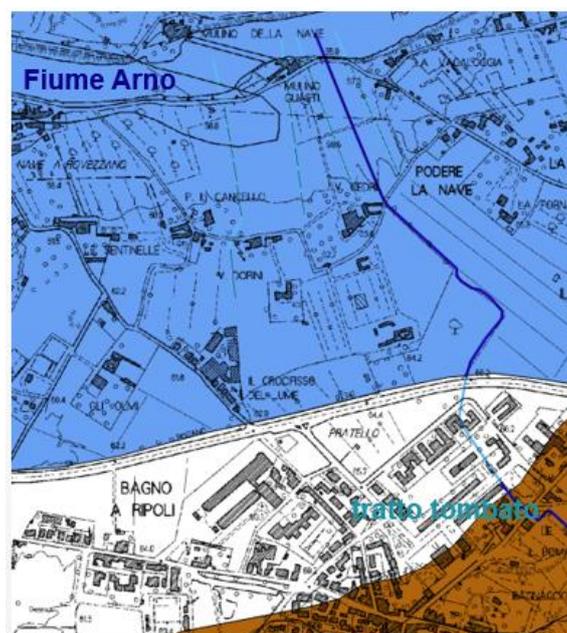


Figura 5: Porzione di territorio del comune di Bagno a Ripoli. Anche in questo caso il territorio classificato come area interclusa è circoscritto.

	Superficie [km ²]	% del territorio del Comprensorio
Comprensorio n.3	3516.204	
PAI pericolosità da frana	1946.182	55.35
Vincolo idrogeologico	2424.071	68.94
PAI pericolosità idraulica	546.501	15.54
Aree di influenza per collasso arginale	64.318	1.83
Aree ad alta densità di nodi	445.253	12.66
Aree intercluse	13.410	0.38

Tabella 1: Estensione areale del Comprensorio del Medio Valdarno e delle superfici ricadenti nelle aree da 1) a 6) e relative percentuali sulla superficie complessiva del Comprensorio.

In conclusione, l'involuppo delle aree ricadenti nelle tipologie di cui ai precedenti punti risulta tale da ricoprire l'intero comprensorio, che nella sua totalità rappresenta l'area di contibuenza, pertanto il perimetro di contibuenza viene a coincidere con il perimetro del comprensorio.

1.4 Aree di influenza per collasso arginale

Le aree di influenza per collasso arginale sono state individuate relativamente a:

- gli argini censiti nel censimento delle opere idrauliche e di bonifica ai sensi della Legge Regionale 79/2012, art.22, lettera i e secondo l'atto di approvazione della Giunta Regionale Toscana con delibera n. 108/2015;
- gli argini non facenti parte del censimento approvato dalla Giunta Regionale Toscana con delibera n. 108/2015, bensì facenti parte unicamente della banca dati di alcuni degli ex Consorzi di Bonifica attualmente uniti nel Consorzio del Medio Valdarno.

I dati che sono stati forniti dal Consorzio di Bonifica del Medio Valdarno risultano in formato vettoriale e fanno parte della banca dati informatizzata e georeferenziata del Consorzio. I dati vettoriali sugli argini danno come informazione la posizione e l'estensione longitudinale degli argini, non forniscono invece informazioni sulla geometria della struttura né sulle caratteristiche geotecniche e costruttive della struttura.

La procedura per determinare le aree di influenza per collasso arginale, procedura di seguito illustrata, è una procedura semplificata, ma fisicamente basata, che si fonda sulla localizzazione degli argini e sulla loro estensione longitudinale (cioè la loro dimensione nella direzione parallela al corso d'acqua) e non tiene in considerazione di altri dati quali la geometria della struttura arginale,

la geometria della sezione trasversale del corso d'acqua arginato, le caratteristiche geotecniche della struttura arginale.

La prima operazione che si è resa necessaria è stata quella di controllo degli argini del censimento della Regione Toscana e degli argini dell'ex Consorzio dell'Ombrone Pistoiese Bisenzio. Il controllo è stato effettuato confrontando il file di tutti gli argini con le osservazioni ricavabili dalle ortofoto e da Google Earth, quando necessario. È stato utilizzato soprattutto lo strato informativo di tipo raster costituito dalle ortofoto del servizio OGC di tipo WMS fornito dalla Regione Toscana (Sistema Informativo Territoriale ed Ambientale) e secondariamente Google Earth per una vista tridimensionale di alcuni dei siti dove sono presenti gli argini, in quanto alcuni degli argini censiti come tali non costituiscono delle strutture cui applicare la presente procedura. Ad esempio, in alcuni (non numerosi) tratti di bacini montani sono censiti come argini delle sponde di corsi d'acqua in alveo nettamente inciso e le sponde lato campagna non presentano un assetto altimetrico tale da permettere di definire le zone limitrofe al corso d'acqua soggiacenti alla struttura arginale.

Infine si specifica che sono stati esclusi dalla procedura per l'individuazione delle aree di influenza per collasso arginale gli argini che non insistono sul reticolo di gestione. Infatti alcuni argini insistono su tratti del reticolo idrografico dove il Consorzio non esercita attività di gestione e manutenzione e, come introdotto nel paragrafo 1.2 della presente relazione, le aree di influenza per collasso arginale hanno lo scopo di individuare le aree che beneficiano dell'attività del Consorzio sugli argini atta a ridurre il rischio di collasso arginale.

Dopo aver stabilito quali argini prendere in considerazione (come descritto sopra), deve essere calcolata per ciascun tratto arginato la portata di piena transitante in alveo (Q), in quanto la portata che esonda, nell'eventualità di rotta arginale (Q_{br}) risulta essere una quota parte di Q . Nel paragrafo *Calcolo delle portate di piena* è illustrato il calcolo di Q dei tratti arginati. Nel paragrafo *Dalle portate alle aree esondate* sono riportati gli studi sperimentali e le osservazioni in situ che legano Q e Q_{br} .

Dopo aver calcolato Q_{br} la procedura semplificata ipotizza un intervallo di tempo durante il quale si ha la fuoriuscita dalle portata dall'alveo e ricava dunque il volume esondato a causa della rotta arginale. Noto il volume esondato si calcola, ipotizzando un determinato battente idrico, l'area esondata.

Visto che la procedura semplificata non considera le caratteristiche geometriche e geotecniche delle strutture arginali non è possibile fare un'analisi probabilistica dei punti più vulnerabili dell'argine stesso dove sarebbe più probabile il verificarsi di una rotta, dunque tutti i punti lungo l'argine vengono considerati equiprobabili dal punto di vista del collasso arginale. Tale assunzione equivale ad individuare un'area esondata adiacente all'argine la cui estensione nella direzione trasversale all'argine è pari al raggio caratteristico dell'area ricavata dal volume di esondazione. In altre parole l'area di influenza per collasso arginale equivale a un buffer (lato campagna) per tutta la lunghezza dell'argine il cui spessore è il raggio caratteristico dell'area ricavata dal volume esondato.

Nel paragrafo *Dalle portate alle aree esondate* sono riportati i valori delle grandezze fisiche appena menzionate (tempo di esondazione, battente idrico ecc.) e alcuni schemi illustrativi.

2.1.1 Calcolo delle portate di piena

Sono state calcolate le portate di piena dei tratti dei corsi d'acqua in cui sono presenti gli argini in terra per i quali effettuare la procedura di determinazione delle aree di influenza per collasso arginale.

Le portate di piena sono state calcolate con il modello ALTO2000, un software che rappresenta il Sistema di Regionalizzazione delle portate di piena della Regione Toscana.

Per la procedura semplificata di determinazione delle aree di influenza per collasso arginale sono state utilizzate le portate al colmo.

ALTO2000 si basa sulla trasformazione afflussi-deflussi ottenuta tramite la teoria dell'Idrogramma Istantaneo Unitario o IUH. I parametri dell'IUH vengono determinati in base alle caratteristiche geomorfologiche del bacino (in particolare la struttura del reticolo idrografico ordinato), ottenendo un cosiddetto idrogramma unitario geomorfologico o GIUH ('Struttura del modello ALTO2000 – Valutazione delle portate di piena della Regione Toscana, guida all'uso', 2003).

La stima dei parametri fisici fondamentali che permettono il calcolo finale delle portate di piena si basa sui seguenti criteri:

- L'evento 'critico' è rappresentato da uno 'ietogramma sintetico di progetto' che risulta di intensità costante nel tempo e uniforme nello spazio. (Le serie storiche pluviometriche utilizzate

in ALTO sono quelle delle precipitazioni massime annue con durata inferiore ad 1 ora; tra 1 e 24 ore, tra 1 e 5 giorni, le precipitazioni giornaliere, le precipitazioni ad alta risoluzione).

- Le perdite di afflusso sono stimate attraverso operazioni di media pesata sull'intera area del bacino dei parametri rappresentativi adottati.
- Il valore dell'area utilizzato nei computi idrologici si riferisce all'area contribuente alla formazione dei flussi di piena.

L'interfaccia ALTO-ARCVIEW è di particolare utilità perché permette di consultare al contempo i risultati dei calcoli di ALTO (i più importanti ed utilizzati sono il file dei parametri idrologici .IDR e il file dei risultati delle portate .OUT) e gli strati informativi riguardanti il bacino delle aste per le quali sono state calcolate le portate: in formato vettoriale sono rappresentati i reticoli idrografici e in formato grid sono rappresentate le informazioni relative al modello digitale del terreno, litologia, uso del suolo, topoietai, pendenza ecc.

I dati vettoriali relativi ai reticoli sono in formato Esri Coverage e sono disponibili per tutti i bacini della Toscana; del data set disponibile è stato utilizzato il file Esri bac_arno, in quanto l'analisi delle portate finalizzata alla determinazione delle aree di influenza per collasso arginale è stata fatta solo per i tratti arginati del comprensorio del Consorzio del Medio Valdarno.

Ulteriori informazioni sul funzionamento di ALTO2000 sono fornite dalla guida online del programma e dal manuale 'Struttura del modello ALTO2000 – Valutazione delle portate di piena della Regione Toscana, guida all'uso', 2003.

ALTO è stato usato per calcolare le portate al colmo con tempo di ritorno 200 anni per tutte le aste arginate del comprensorio del Consorzio Medio Valdarno. Il reticolo idrografico di ALTO suddivide ciascun corso d'acqua in tratti la cui lunghezza va da una confluenza alla successiva.

2.1.2 Calcolo delle aree inondate

Per valutare la portata che esonda a causa della breccia arginale, Q_{br} , in base alle portate di piena transitante in alveo, Q , si è fatto riferimento a recenti studi sulla vulnerabilità e sul collasso arginale, in particolare alla tesi di dottorato su 'Breaching of river levees: analytical flow modelling and experimental hydro-morphodynamic investigations' di G. Michelazzo, 2013.

Analisi sperimentali su brecce arginali realizzate in test di laboratorio e misure raccolte durante fenomeni reali di collassi arginali hanno evidenziato che la massima portata che fuoriesce dall'alveo a seguito di una breccia arginale risulta $Q_{br} = 0.6 Q$ (Figure 6 e 7).

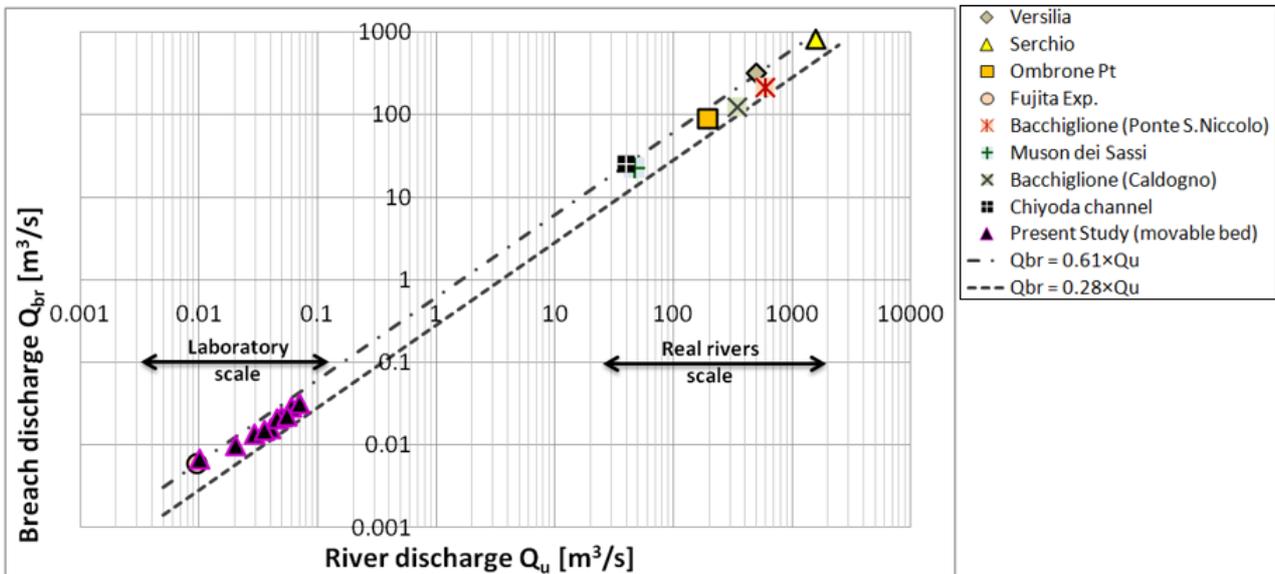


Figura 6: Q_{br} in funzione di Q . La portata che esonda durante una breccia arginale è 0.6 volte la portata Q transitante in alveo. Tale valore è stato osservato sia per dati sperimentali ottenuti in laboratorio (laboratory scale) sia per misure relative a collassi arginali su corsi d'acqua reali (real rivers scale). G. Michelazzo, 2013.

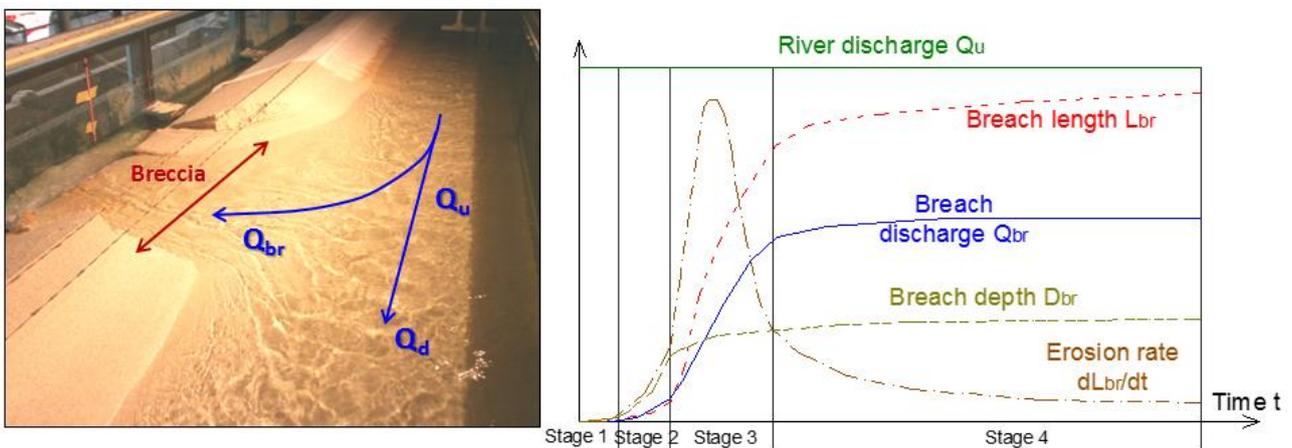


Figura 7: A sinistra è visibile la portata transitante in alveo e quella che esonda attraverso la breccia, in un test di laboratorio realizzato a portata costante. La foto rappresenta un momento in cui il fenomeno ha ormai raggiunto la stazionarietà. Tale condizione a regime è mostrata anche nel grafico a destra, il quale evidenzia che Q_{br} (in blu) è 0.6 volte la portata di alimentazione (Q_u in verde). G. Michelazzo, 2013.

Ottenuta Q_{br} per tutti i tratti arginati si ricava tramite la seguente formula il raggio r che rappresenta la distanza utilizzata per realizzare il buffer lato campagna che individua l'area di influenza per collasso arginale.

$$r = \sqrt{\frac{2Q_{br}T}{h\pi}}$$

dove

Q_{br} = portata attraverso la breccia arginale [m^3/s];

T = intervallo di tempo durante il quale avviene la fuoriuscita = 600 s (il prodotto $V = Q_{br} \cdot T$ è il volume esondato);

h = battente idrico = 0.5 m.

Il valore dell'intervallo di tempo T durante il quale avviene la fuoriuscita dalla breccia arginale e il battente idrico h sono stati assunti costanti lungo tutti gli argini presi in esame.

Il raggio r individua un semicerchio sul lato campagna centrata sul punto di rottura arginale e rappresenta l'area inondata soggiacente l'argine.

Come già anticipato, nella procedura semplificata per determinare le aree di influenza per collasso arginale si considera che la rotta possa avvenire in maniera equiprobabile in qualsiasi punto dell'argine, dunque la semicirconferenza di raggio r deve essere considerata in ciascun punto lungo lo sviluppo longitudinale dell'argine, questo equivale a fare un involuppo di tali semicirconferenze che rappresentano le aree di influenza del collasso arginale, come mostrato in Figura 8. Eseguire un involuppo delle semicirconferenze così determinate equivale ad individuare un'area di buffer lato campagna contigua all'argine.

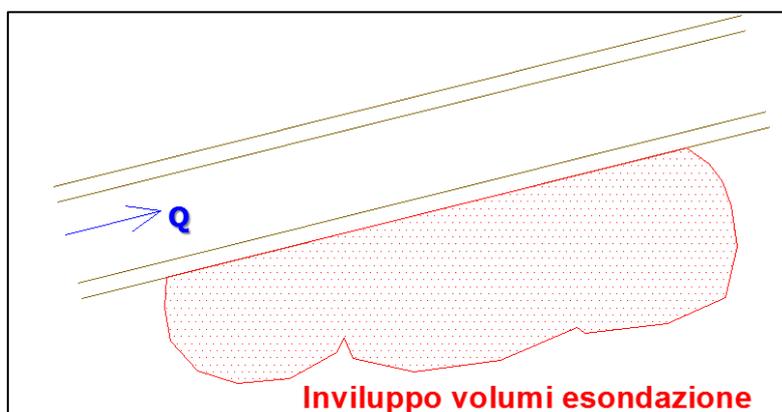


Figura 8: Inviluppo di semicirconferenze rappresentante le aree di influenza per collasso arginale.

Di seguito è riportato a titolo di esempio il risultato ottenuto per il torrente Calice secondo la procedura illustrata precedentemente partendo dalla portata al colmo calcolata con ALTO e percorrendo tutti i passaggi che terminano con il calcolo del raggio di buffer col quale si ottiene l'area di influenza per collasso arginale.

In particolare l'asta del torrente Calice mostrata in figura 7 ha una portata al colmo per $T_r = 200$ anni pari a $448 \text{ m}^3/\text{s}$; applicando la procedura di calcolo per determinare l'area di influenza per collasso la cui dimensione in direzione trasversale all'argine è di 453 m.

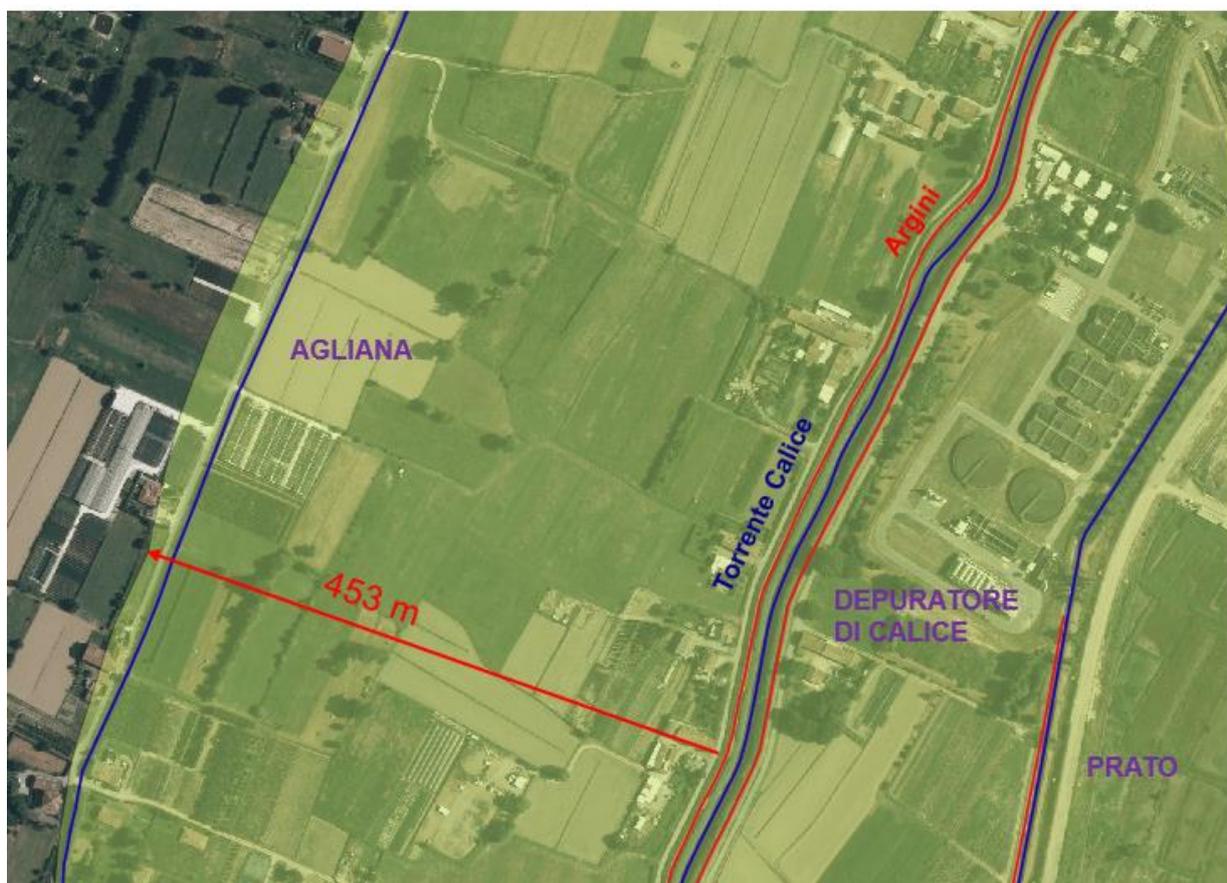


Figura 9: Porzione dell'area di influenza per collasso arginale del torrente Calice. La porzione dell'area di influenza lungo la destra idraulica risulta pari a 453 m.

3. Le Unità Funzionali

La legislazione in materia di Consorzi di Bonifica, la Legge Regionale 27 dicembre 2012, n. 79 “Nuova disciplina in materia di consorzi di bonifica” e le Linee Guida per l'adozione dei Piani di Classifica degli immobili da parte dei Consorzi di Bonifica, introduce le unità idrografiche ed idrauliche omogenee e le Unità Idrografiche Omogenee (U.I.O.).

Precisamente la L.R. 79/2012 parla solo delle unità idrografiche ed idrauliche omogenee, mentre le Linee Guida trattano sia le unità idrografiche ed idrauliche omogenee, sia le Unità Idrografiche Omogenee. Sebbene i due nomi siano molto simili essi indicano due oggetti diversi.

Le unità idrografiche ed idrauliche omogenee sono presentate nella L.R. 79/2012 al CAPO II - Organizzazione del territorio. Esse sono i comprensori in cui è stato suddiviso l'intero territorio regionale secondo la definizione all'art.5 comma 1: *“Tutto il territorio regionale è classificato di bonifica ai sensi e per gli effetti della vigente legislazione ed è suddiviso nei comprensori di cui all'allegato A alla presente legge, quali unità idrografiche ed idrauliche omogenee ai fini della difesa del suolo e della gestione delle acque, anche con riferimento all'irrigazione.”*

Le Linee Guida riportano la definizione delle unità idrografiche ed idrauliche omogenee ai sensi della L.R. 79/2012 art. 4 comma 1 e successivamente introducono le Unità Idrografiche Omogenee (U.I.O.). Queste ultime sono delle porzioni del territorio del comprensorio: le Unità Idrografiche Omogenee (di seguito UIO) sono un sottoinsieme delle unità idrografiche ed idrauliche omogenee definite dalla L.R. 79/2012 art. 4 comma 1.

La necessità di suddividere l'intero territorio del comprensorio in Unità Idrografiche Omogenee deriva da esigenze gestionali e amministrative come risulterà chiaro nel seguente paragrafo. Tuttavia nel presente studio si è scelto (consultando i membri del Consorzio del Medio Valdarno) di denominare le zone in cui è stato suddiviso il comprensorio del Consorzio “Unità Funzionali” piuttosto che Unità Idrografiche Omogenee. Il seguente paragrafo fornisce una più ampia illustrazione delle Unità Funzionali.

1.5 Definizione delle Unità Funzionali

Le Unità Idrografiche Omogenee sono le unità territoriali in cui è diviso l'intero territorio del comprensorio. Generalmente individuano bacini e interbacini che rappresentano elementi aventi una

scala spaziale alla quale le caratteristiche idrauliche prevalenti dei corsi d'acqua e le caratteristiche naturali del territorio possono ritenersi omogenee.

Da queste caratteristiche di omogeneità di tipo fisico derivano aspetti omogenei riguardo gli interventi e le opere idrauliche che si realizzano sul reticolo. Ad esempio le opere idrauliche presenti in un bacino a scolo naturale continuo differiscono notevolmente da quelle di un bacino a scolo meccanico. Dunque l'individuazione di differenti Unità Funzionali all'interno del comprensorio costituisce una utile classificazione ai fini gestionali.

Le Linee Guida definiscono la natura e lo scopo delle Unità Idrografiche Omogenee (nel nostro studio Unità Funzionali) come di seguito *"Al fine di meglio identificare il Comprensorio di Bonifica nelle sue diverse parti, è auspicabile la sua articolazione in Unità Idrografiche Omogenee (U.I.O.), intese come unità territoriali derivanti dal raggruppamento di bacini e/o sottobacini storicamente individuati per le loro caratteristiche idrauliche prevalenti, od anche da definire ex-novo in relazione alle specifiche caratteristiche di omogeneità sotto il profilo orografico, idrogeologico e/o socio-economico. Il numero delle U.I.O., in cui si articola un comprensorio, sarà autonomamente deciso dagli Enti Gestori sulla base delle proprie caratteristiche territoriali. In questo caso, il Piano delle Attività, la struttura analitica di bilancio e gestione dovranno riportare gli importi di spesa per ciascuna U.I.O."*

1.6 Individuazione delle Unità Funzionali

Il Consorzio di Bonifica n.3 Medio Valdarno ha individuato sul territorio del comprensorio le undici Unità Funzionali rappresentate in Figura 3.

Le stesse Unità Funzionali sono state utilizzate come unità territoriale per l'*Indice di intensità di manutenzione e gestione delle opere*, Ii (uno degli indici che compongono l'Indice di Contribuenza, Ic), tale indice è illustrato nella Relazione Specifica sull'Indice Tecnico. Qui si riporta solamente che Ii è un indice di carattere gestionale e considera le attività svolte dal Consorzio per gestire e mantenere le opere idrauliche e i corsi d'acqua in generale, valutando l'onerosità e i costi di tutti gli interventi. Le Unità Funzionali risultano delle macrozone omogenee dal punto di vista dell'onerosità del lavoro che il Consorzio vi svolge.

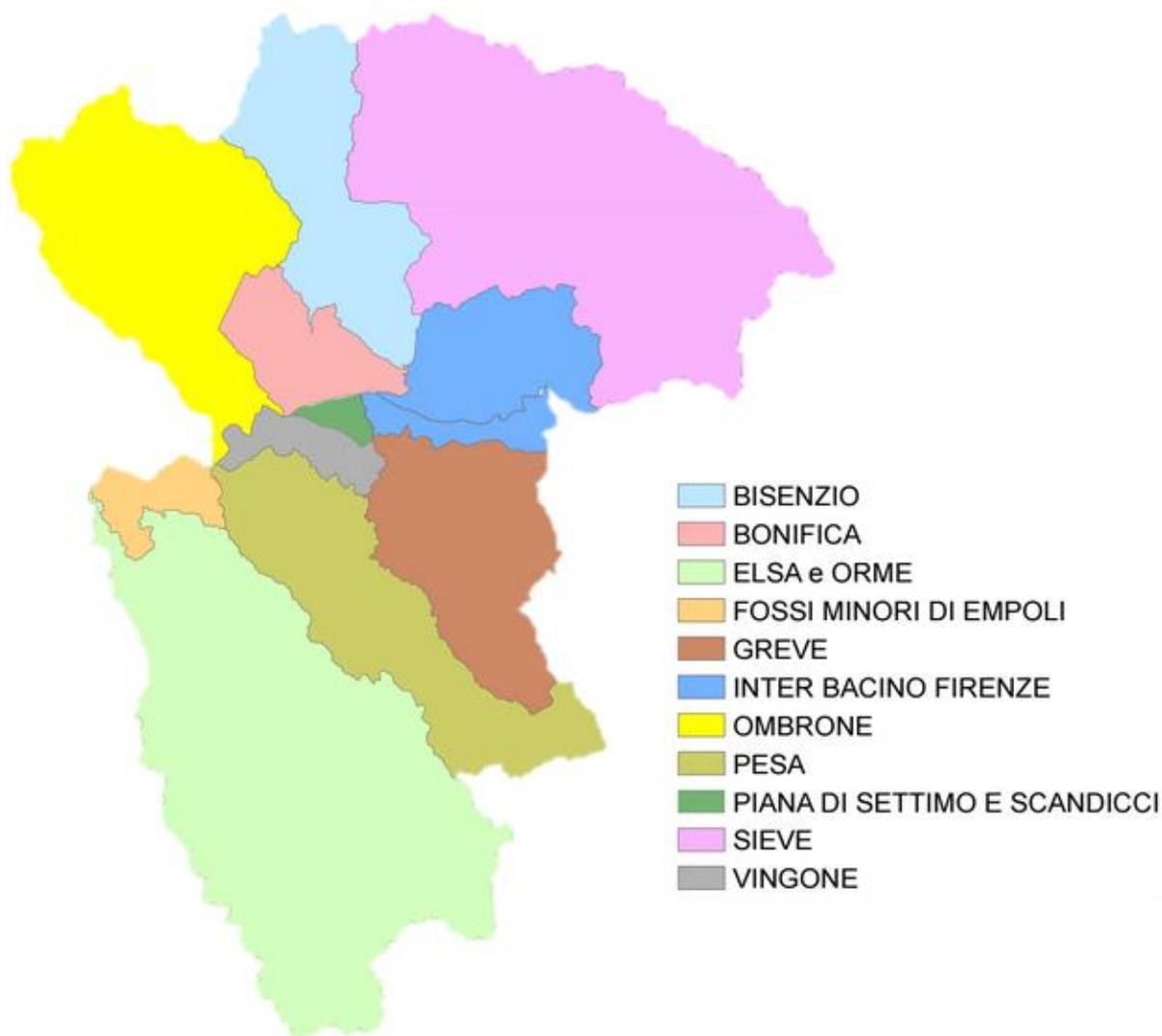


Figura 10: Le Unità Funzionali del comprensorio del Medio Valdarno.

Si osserva che le Unità Funzionali complessivamente seguono l'andamento dei bacini naturali e individuano inoltre le aree a scolo intermittente.

4. Bibliografia

- G. Michelazzo (2013), 'Breaching of river levees: analytical flow modelling and experimental hydro-morphodynamic investigations', PhD Thesis
- G. Michelazzo, E. Paris, L. Solari (2014), 'Una nuova metodologia di analisi della vulnerabilità arginale', Atti XXXIV Convegno Nazionale di Idraulica e Costruzioni Idrauliche_ Bari 8-10 Settembre 2014
- Regione Toscana (2015), 'Linee guida per l'adozione dei Piani di Classifica degli immobili' Supplemento al Bollettino Ufficiale della Regione Toscana n. 14 del 8.4.2015
- Regione Toscana (2012), 'Legge regionale 27 dicembre 2012, n. 79_ Nuova disciplina in materia di consorzi di bonifica.' Modifiche alla l.r. 69/2008 e alla l.r.91/1998. Abrogazione della l.r. 34/1994. (1) (Bollettino ufficiale n. 74, parte prima, del 27.12.2012)

ALLEGATO 4

Relazione sull'Indice Tecnico

Enio Paris, Luca Solari, Costanza Carbonari

Università degli Studi di Firenze

Firenze, Giugno 2016

Aggiornato nel settembre 2020* dall'Ufficio Tecnico del Consorzio di Bonifica 3 Medio Valdarno

**Tale documento è stato aggiornato per quanto riguarda i riferimenti normativi, i dati relativi al reticolo idrografico oggetto di manutenzione e tenendo conto quanto di riportato nella DGRT n. 1315 del 28.10.2019 (frequenza interventi). Pertanto non vi sono state modifiche concettuali rispetto al documento redatto dall'Università degli Studi di Firenze nel giugno 2016.*

INDICE

Premessa	3
1 L'indice tecnico nelle Linee Guida	4
1.1 Attività di bonifica, beneficio e contribuenza.....	5
1.2 I contenuti del Piano di Classifica	7
1.2.1 <i>Le caratteristiche del comprensorio</i>	8
1.3 Indice di Contribuenza, Indice Tecnico, Indice Economico	10
1.3.1 <i>La valutazione del beneficio degli immobili</i>	10
1.3.2 <i>Indice di Contribuenza (Ic)</i>	12
1.3.3 <i>L'Indice tecnico (It)</i>	12
1.3.4 <i>Indice Economico</i>	15
2 Analisi critica delle Linee Guida	17
3 Nuova possibile procedura di aggregazione degli Indici	19
3.1 Calcolo dell'Indice di fragilità idraulica.....	21
3.2 Calcolo dell'Indice di fragilità geomorfologica.....	23
3.3 Calcolo dell'Indice di comportamento al deflusso.....	25
3.3.1 <i>Calcolo dell'Indice di permeabilità del suolo</i>	26
3.3.2 <i>Calcolo dell'Indice di utilizzazione del suolo</i>	28
3.3.3 <i>Calcolo dell'Indice di declività del suolo</i>	29
3.3.4 <i>La valutazione dell'Indice di comportamento al deflusso</i>	31
4 Il calcolo dell'Indice Tecnico ridotto	32
5 Calcolo degli altri Indici	33
5.1 Indice d'intensità di manutenzione e gestione delle opere	33
5.2 Indice di Buone Pratiche	42
5.3 Indice di Gestione Specifico	43
6 Considerazioni conclusive sul calcolo dell'Indice di Contribuenza	44

Premessa

La presente Relazione Tecnica costituisce una delle tre Relazioni Specifiche che, insieme alla Relazione Generale, formano la documentazione che il Dipartimento di Ingegneria Civile e Ambientale dell'Università di Firenze fornisce al Consorzio di Bonifica n.3 Medio Valdarno nell'ambito dell'incarico ricevuto dallo stesso Consorzio per lo svolgimento di uno studio di ingegneria finalizzato alla redazione del Nuovo Piano di Classifica degli immobili.

In base della Convenzione stipulata in data 15 settembre 2015, le attività previste comprendono un servizio di consulenza e di ricerca propedeutica alla formazione del Piano di Classifica degli immobili del comprensorio su cui opera il Consorzio di Bonifica n.3 Medio Valdarno, secondo le Linee guida di cui alla Deliberazione del Consiglio Regionale Toscano n. 25 del 24.3.2015.

In particolare, la presente relazione riguarda la definizione dell'Indice Tecnico attraverso l'analisi critica degli indici primari che concorrono alla sua definizione.

L'analisi, condotta partendo da quanto contenuto nel capitolo 3 delle citate Linee Guida in relazione alla metodologia per il calcolo dell'Indice Tecnico, è articolata secondo i punti seguenti:

- *analisi critica degli indici primari individuati dalle Linee Guida* di cui alla Deliberazione del Consiglio Regionale Toscano n. 25 del 24.3.2015, e eventuale modifica e integrazione degli stessi.
- *Definizione per ciascun indice primario del criterio di attribuzione del corrispettivo valore numerico*: le metodologie di attribuzione dei valori numerici degli indici primari si basano sul criterio di identificazione e quantificazione del beneficio che il territorio del Comprensorio trae dalle attività del Consorzio. Per ciascun indice primario sarà elaborato uno specifico criterio di attribuzione del valore numerico.

1 L'indice tecnico nelle Linee Guida

Si riporta di seguito una sintesi delle Linee Guida per l'adozione dei piani di classifica degli immobili da parte dei consorzi di bonifica di cui all'articolo 22, comma 2, lettera c), della L. R. 79/2012, così come riportato nell'allegato A della DGR n. 14 del 08.04.2015.

Il documento in questione riporta in premessa alcune considerazioni sull'evoluzione che il concetto di bonifica è andato assumendo nel tempo a seguito delle profonde trasformazioni socio-economiche e ambientali cui il territorio regionale è andato soggetto negli ultimi decenni. In particolare, il processo che ha portato al diffondersi degli insediamenti civili e industriali nelle aree a destinazione agricola ha sicuramente reso più fragile il territorio dal punto di vista idrogeologico e idraulico. Conseguentemente le attività di bonifica hanno assunto un ruolo sempre più importante stante la crescita esponenziale dei beni che sul territorio venivano via via esposti ai rischi naturali anche in considerazione dei cambiamenti climatici.

I principi ispiratori della Legge Regionale 27/12/2012 n. 79 rispondono a quanto contenuto nei criteri di Intesa Stato-Regioni, approvati in sede di conferenza permanente il 18 Settembre 2008, prevedendo una riorganizzazione complessiva della bonifica che spazia dall'assetto dei comprensori, alla gestione delle attività, alle funzioni e ai compiti dei consorzi, agli organi dei consorzi, al regime finanziario degli interventi e la partecipazione privata, al rapporto con i Gestori del S.I.I., alla collaborazione con gli enti locali, alla trasparenza e l'informazione, alla vigilanza e il controllo sullo svolgimento delle attività di bonifica da parte della Regione.

In particolare, la nuova legge ribadisce il concetto di contributo consortile, da quantificarsi in relazione al beneficio inteso come il “vantaggio specifico e diretto che deriva agli immobili ricadenti all'interno del comprensorio di bonifica dalle attività del consorzio”, chiarendo che il **beneficio derivante dall'azione di bonifica si articola in un beneficio di natura idraulica, un beneficio di presidio idrogeologico e un beneficio di disponibilità irrigua (art. 4).**

In sintesi, le attività della bonifica non sono più limitate esclusivamente al risanamento, ai fini sanitari, di zone malsane, ma sono protese alla difesa ed al generale riassetto del territorio.

Nell'ambito del comprensorio viene delimitato il perimetro di contribuenza, che individua le proprietà immobiliari che ricevono beneficio dall'attività di bonifica (Art. 8 comma 1).

Il Consorzio di bonifica, ai fini dell'imposizione del contributo consortile, predispone il piano di classifica degli immobili ricadenti nel perimetro di contribuenza e individua i benefici derivanti dall'attività del consorzio.(Art. 28 comma 1 e 2).

1.1 Attività di bonifica, beneficio e contribuenza

Si richiamano di seguito alcuni concetti di riferimento ripresi dal documento di accompagnamento alle Linee Guida già citate. Si rimanda alla Relazione Generale per ulteriori approfondimenti sui concetti di seguito esposti.

L'attività di bonifica trova il proprio riferimento normativo nel **Regio Decreto del 1933 (R.D., 13 febbraio 1933, n. 215, Nuove norme per la bonifica integrale)** e soprattutto nell'art. 44 della Costituzione che prevede che il legislatore ordinario promuova e imponga la bonifica della terra al fine di conseguire il razionale sfruttamento del suolo e di stabilire equi rapporti sociali.

La Corte Costituzionale, seguita dalla giurisprudenza amministrativa, si è quindi posta in questa direzione ed ha accolto il concetto di bonifica come non limitato esclusivamente al risanamento a fini sanitari di zone malsane, ma identificante un'attività di recupero e di sviluppo produttivo dei territori bonificati, non disgiunta da un'attività di difesa e di generale riassetto del territorio mediante la realizzazione, la gestione, l'utilizzo e la manutenzione delle opere idrauliche e di bonifica (Corte Costituzionale n. 66 del 24/02/1992; Consiglio di Stato Sez. VI, n. 463/2008).

Per effetto dell'evoluzione del quadro normativo è quindi possibile riconoscere oggi agli Enti gestori della bonifica compiti e funzioni rientranti nel più generale settore della tutela dell'ambiente e del territorio. In questa prospettiva alcune leggi regionali, tra le quali quella della Regione Toscana (L.R. n. 79 del 2012, art. 2), ampliano adeguatamente le finalità della bonifica anche allo sviluppo, alla tutela e alla valorizzazione delle produzioni agricole, alla difesa del suolo, alla regimazione delle acque, al loro razionale utilizzo per fini irrigui e alla tutela dell'ambiente e delle sue risorse naturali.

In definitiva, alla luce del quadro legislativo e dell'interpretazione giurisprudenziale le funzioni prevalenti riconosciute all'attività di bonifica sono:

- **la difesa idraulica**, ossia la prevenzione da esondazioni e, quindi, da eventi alluvionali e fenomeni di ristagno. La corretta manutenzione dell'alveo dei corsi d'acqua consente, infatti, di ridurre i livelli di piena, garantendo un più sicuro ed efficiente smaltimento delle acque ed evitando ristagni e allagamenti; ciò assume un ruolo ancora più rilevante nel caso specifico di aree completamente urbanizzate (residenziali e non) caratterizzate da una forte impermeabilizzazione dei suoli. Inoltre, la costante manutenzione degli argini limita tracimazioni e rotture riducendo l'entità e la frequenza di pericolose inondazioni di aree abitate con insediamenti industriali o commerciali e, conseguentemente, gravi danni a persone e cose;

- **il presidio idrogeologico**, ossia la prevenzione da fenomeni erosivi e franosi. L'attività di manutenzione degli alvei e delle opere idrauliche (briglie, difese di sponda, muri di contenimento, ecc.) consente, infatti, di regolare il deflusso delle acque in casi di abbondanti piogge, riducendo notevolmente fenomeni di natura idrogeologica che possono tradursi anche in un danneggiamento e distruzione di immobili; la manutenzione delle opere per il rinsaldamento e il recupero delle zone franose e per il contenimento erosivo dei terreni contribuisce a prevenire il dissesto del territorio con conseguenti danni ambientali, sociali ed economici;
- il miglioramento della qualità ambientale e paesaggistica, ossia la tutela della qualità paesaggistica e delle condizioni igienico-ambientali (evidente nel caso in cui un non adeguato livello allo sbocco delle fognature determina per rigurgito il collasso dell'intero apparato fognario), per cui è intuibile come il presidio del reticolo idraulico e della sua funzionalità rappresenti un importante elemento di qualificazione del territorio;
- la disponibilità irrigua, ossia la gestione delle opere di accumulo, derivazione, adduzione, circolazione e distribuzione di acque irrigue. Tale attività consente di qualificare l'attività agricola elevando la produttività delle coltivazioni e permettendo l'impianto di colture pregiate.

Al riguardo è opportuno rilevare anche che la manutenzione e la sorveglianza dei reticoli e delle opere, oltre ad avere effetti tangibili localmente, nel caso di compresori di bonifica collocati in contesti montani e collinari, sono altresì determinanti per il mantenimento o il raggiungimento di una accettabile situazione di equilibrio nell'intero bacino imbrifero tra i bacini di monte e quelli di valle. Infine, non deve essere sottovalutato il fatto che la possibilità di insediare le attività più remunerative, sia agricole sia industriali, nelle più favorevoli aree di fondovalle, dipende essenzialmente dalla realizzazione degli indispensabili interventi di regimazione e di governo del territorio a carico delle zone poste alle quote più elevate, nelle quali i fenomeni di esodo rurale nei passati decenni sono stati avvertiti in maggior misura.

Da quanto sopra, emerge che il territorio sul quale si devono svolgere le attività di bonifica deve riguardare tutte le aree all'interno delle quali ricadono insediamenti civili, industriali, infrastrutture, attività produttive, beni ambientali e architettonici. Tale territorio è delimitato dal **perimetro di contribuenza** all'interno del quale le proprietà immobiliari che ricevono benefici dall'attività di bonifica sono tenute al pagamento del contributo consortile (Art. 29 L.R. 79/2012).

L'orientamento giurisprudenziale, ormai consolidato, va nel senso che l'inserimento dell'immobile nel perimetro di contribuenza costituisce una presunzione iuris tantum di debenza dei contributi.

Il contributo consortile è quantificato in relazione al beneficio sulla base dei costi relativi alle attività risultanti dal bilancio preventivo e dell'indice di contribuenza definito nel piano di classifica.

1.2 I contenuti del Piano di Classifica

Il Piano di Classifica degli immobili (di seguito, più semplicemente, Piano di Classifica) è lo strumento per ripartire gli oneri derivanti dall'attività di bonifica con criteri di efficienza, efficacia e trasparenza, nel rispetto del quadro normativo e giurisprudenziale.

Il Piano di Classifica deve contenere pertanto principalmente:

- l'identificazione del territorio che trae beneficio dall'attività di bonifica, e quindi la sua delimitazione data dal perimetro di contribuenza;
- l'articolazione del territorio nelle sue caratteristiche principali, geofisiche, idrogeologiche ed idrauliche, con riferimento in particolare al reticolo di gestione ed alle opere censite, abbinate all'uso del suolo, ovvero alla natura dei beni presenti (terreni e fabbricati), alla sua infrastrutturazione ed alle caratteristiche di urbanizzazione, con le sue tendenze evolutive;
- la descrizione delle attività necessarie alla gestione, esercizio e mantenimento dell'integrità e funzionalità delle opere, comprensiva anche della sorveglianza e controllo del sistema idraulico;
- la delimitazione delle aree, catastalmente riferite al foglio e/o alla particella, omogenee per quanto riguarda i valori degli indici tecnici, collegati alle caratteristiche territoriali ed alle attività.

Il Piano sarà introdotto da un richiamo ai principi, alle basi normative e giuridiche, alle funzioni principali delle attività di bonifica, i rapporti tra contribuenza e beneficio, il rapporto tra beneficio, quota contributiva e proprietà fondiaria, le procedure per la determinazione della quota contributiva a carico della proprietà fondiaria.

Per la redazione del Piano di classifica, gli Enti si dovranno avvalere dei dati disponibili negli strumenti di pianificazione e programmazione sovraordinata.

La struttura logica del Piano di Classifica sarà quindi quella di consentire il riparto della contribuenza sul territorio, tra i beni di diversa natura e valore (terreni e fabbricati), in conseguenza dell'analisi territoriale e delle diverse attività gestionali.

Il territorio dovrà quindi essere caratterizzato dal punto di vista geografico, fisico ed amministrativo, individuando al suo interno eventuali Unità Funzionali (cap. 3 Relazione sul Perimetro di Contribuenza), intese come unità territoriali derivanti dal raggruppamento di bacini e/sottobacini storicamente individuati per le loro caratteristiche idrauliche prevalenti, od anche da definire ex-novo in relazione alle specifiche caratteristiche di omogeneità sotto il profilo orografico, idrogeologico e/o socio-economico.

1.2.1 Le caratteristiche del comprensorio

Il comprensorio dovrà essere rappresentato sotto il profilo fisico/climatico, in quanto questo influenza e condiziona profondamente l'assetto e lo sviluppo territoriale. L'individuazione di queste caratteristiche, collegate alla conformazione del reticolo di gestione ed alle attività di manutenzione connesse, porteranno a stabilire i valori degli indici tecnici utilizzati per il beneficio. La definizione delle caratteristiche deve pertanto essere svolta in funzione della descrizione e valutazione degli indici tecnici collegati, quali l'indice di fragilità idraulica, indice di fragilità geomorfologica, indice di comportamento al deflusso, indice di permeabilità dei suoli, indice di declività dei suoli.

Saranno utilizzati in particolare i dati forniti dai piani (PTC, PAI, Piani strutturali, etc.) e le classificazioni formali adottate, in modo da stabilire relazioni dirette con gli indici tecnici previsti per il Piano di Classifica.

L'inquadramento generale fisico riguarderà:

- gli aspetti climatici;
- la geologia e l'idrogeologia;
- il suolo;
- l'idrologia;
- la rete idrografica e le opere presenti.

Il rilievo della rete idrografica e delle opere costituisce l'elemento principale della caratterizzazione fisica del comprensorio, in quanto strettamente correlata al presidio del territorio sotto il profilo del rischio idraulico, di conseguenza all'attività consortile ed in ultimo al beneficio assicurato ai beni. Pertanto per ogni Unità Funzionale in cui sarà diviso il comprensorio,

con riferimento ai bacini idrografici ed ai sottobacini, dovranno essere indicati i diversi regimi di scolo (naturale, meccanico, alternato) e le diverse tipologie di reticolo (di bonifica, naturale regimato e non, classificato, in area urbana). Dovrà inoltre essere indicato il regime delle acque esterne, non di competenza del Consorzio, ma aventi connessioni idrauliche con il comprensorio, sia in quanto corpi idrici di recapito, che corpi idrici non di competenza ma attraversanti il comprensorio.

Abbinato al sistema idrografico deve essere indicato il **livello di rischio idraulico** presente sul territorio, desunto sia dagli strumenti istituzionali, sia collegato alla presenza o meno di manutenzione.

Completerà il quadro idrografico la descrizione delle **opere presenti nei diversi bacini**, di presidio idrogeologico e dei versanti, idrauliche, di bonifica, ambientali, di difesa del suolo ed infine le infrastrutture di supporto. Il Censimento di cui all'art. 22, comma 2, lettera i), della L.R. 79/2012 comprende tutte le opere idrauliche e di bonifica. Fondamentale, al riguardo, è riferirsi al reticolo di gestione di cui all'art. 22, comma 2, lettera e), della L.R. 79/2012.

Oltre alle caratteristiche fisiche, il comprensorio sarà descritto sotto il profilo socio-economico a partire dal numero della popolazione, dalle sue dinamiche, le forme dell'insediamento con la quantificazione dei beni esistenti sul territorio di diversa natura, le attività prevalenti e le tendenze evolutive previste dalla pianificazione urbanistica.

Il quadro conoscitivo del comprensorio è integrato con il sistema delle infrastrutture di servizio quali strade, ferrovie, acquedotti, gasdotti, reti dell'energia e delle comunicazioni. La stessa descrizione del quadro ambientale in tale ambito deve essere rivolto ad evidenziare i rapporti tra le varie aree a diversa valenza ed il loro rapporto con le acque e la loro gestione.

Per quanto riguarda il reticolo di gestione si può arrivare ad una zonizzazione in base alla natura del reticolo (di bonifica, naturale, naturale regimato, classificato, arginato), alle caratteristiche e necessità del territorio, alla intensità di manutenzione, intesa come onerosità e frequenza. Questo consentirà di definire una scala di intensità degli interventi di manutenzione che, insieme alla tipologia e distribuzione degli interventi di gestione, quali il controllo del territorio, la sorveglianza in occasione degli eventi di piena, costituiranno il riferimento utile a definire il relativo indice tecnico previsto e descritto nel seguito.

1.3 Indice di Contribuenza, Indice Tecnico, Indice Economico

Il contributo consortile è dovuto da tutti i proprietari i cui immobili ricevono un beneficio dalle attività svolte dal Consorzio. Il perimetro di contribuenza delimita il territorio sul quale si estende il beneficio generato dalle attività del Consorzio. L'entità del contributo consortile è definita sulla base dei **costi relativi alle attività** del Consorzio e dell'**Indice di Contribuenza** definito nel piano di classifica.

L'**Indice di Contribuenza** è il risultato della composizione di un parametro tecnico "**Indice Tecnico**" ed un parametro economico denominato "**Indice Economico**". A questi si abbina un parametro di gestione, l' "**Indice di Gestione Specifico**" che consente di tenere conto di situazioni specifiche particolari, stabili collegate al territorio o transitorie collegate alla gestione.

L'**Indice Tecnico** primario è valutato mediante la definizione di classi cui sono associati parametri quantitativi, rispetto ad una scala predefinita. Coerentemente con i temi utilizzati per l'analisi del territorio sono da calcolare i seguenti indici:

- Indice di intensità di manutenzione e gestione;
- Indice di fragilità idraulica;
- Indice di fragilità geomorfologica;
- Indice di comportamento al deflusso.

Come detto l'altro indice che, abbinato a quello tecnico, fornisce l'indice finale di valutazione del beneficio dell'immobile è quello economico.

Per poter garantire una base omogenea e con carattere di ufficialità sull'intera Regione della L.R. 79/2012 all'art. 9 stabilisce (e di fatto conferma quanto già in essere) come base di partenza i dati forniti dalle agenzie del territorio, che riguardano la rappresentazione del bene e la sua consistenza economica. Contemporaneamente richiede che sia formato un catasto consortile specifico. La base catastale rappresenta un punto di partenza per la definizione del valore del bene ma non lo esaurisce. Nei successivi capitoli dedicati saranno illustrati i criteri di valutazione delle singole categorie di beni per garantire equità ed equilibrio. Saranno anche definiti i criteri di valutazione dei beni non ordinari per i quali il catasto non fornisce dati completi.

1.3.1 La valutazione del beneficio degli immobili

Ai sensi della corrente normativa di settore, i Consorzi di bonifica, ai fini dell'imposizione del contributo consortile, predispongono il piano di classifica degli immobili ricadenti nel perimetro di

contribuenza. Il Piano di Classifica, ai sensi della L.R. 79/2012, individua i benefici derivanti dall'attività del consorzio, stabilisce parametri per la quantificazione dei medesimi, determina i relativi indici di contribuenza e definisce, con cartografia allegata, il perimetro di contribuenza, con l'individuazione degli immobili soggetti al pagamento dei contributi consortili. Di contro, i riferimenti normativi, pur facendo riferimento in modo esplicito al beneficio quale criterio da utilizzare nella classificazione degli immobili per il riparto dei contributi, non forniscono ulteriori specifiche indicazioni sulle modalità operative per la sua determinazione ma invitano, in ogni caso, ad attenersi ad una "filosofia" di fondo riassumibile in questi due punti:

- il piano di classifica deve rispettare in modo inequivocabile il criterio dell'equità nella ripartizione dei benefici;
- pur nel rispetto di soluzioni tecnicamente ineccepibili, il piano deve risultare facilmente comprensibile da tutti coloro che sono chiamati a contribuire.

La metodologia proposta dalle presenti Linee Guida:

- persegue l'obiettivo di armonizzare al massimo le valutazioni e gli specifici studi autonomamente realizzate in passato dagli Enti gestori, con le analisi, le valutazioni e le elaborazioni realizzate in Toscana dagli Enti territoriali (Regione, Province, ecc.) preposti a vario titolo alla gestione "pubblica" del territorio;
- intende indicare un'impostazione comune a cui gli Enti gestori debbono obbligatoriamente fare riferimento ai fini della formulazione dei rispettivi Piani di Classifica e, in particolare, per l'individuazione del contributo esigibile in funzione del beneficio di cui godono gli immobili.

Nella teoria estimativa sono ormai consolidati i metodi di valutazione che utilizzano parametri tecnici ed economici in modo congiunto. Questi metodi sono stati scelti anche da ANBI (Associazione Nazionale Consorzi di Bonifica ed Irrigazione) per l'individuazione del beneficio goduto dagli immobili all'interno di un comprensorio e sono stati ripresi anche in queste linee guida con i necessari aggiustamenti per tenere conto sia dell'evoluzione normativa regionale, sia della complessità dello specifico territorio. In particolare, per tutti i parametri utilizzati per l'identificazione del beneficio goduto dagli immobili, è stato utilizzato il metodo della definizione di un numero adeguato di classi omogenee, con parametri pre-definiti, entro cui collocare il singolo bene.

Nei paragrafi successivi si configura quindi l'**Indice di Contribuenza** come un indice derivato dall'aggregazione di alcuni indici primari il cui significato operativo e le relative modalità di aggregazione/classazione sono di volta in volta descritti.

1.3.2 Indice di Contribuenza (Ic)

Come in precedenza ricordato, l'Indice di Contribuenza (Ic) è il parametro che consente di classificare i singoli immobili sulla base del beneficio ricevuto e quindi di ripartire le spese complessive annue, cioè il Ruolo di Contribuenza, tra le singole proprietà in ragione dei benefici goduti dai beni immobili tutelati per le attività svolte dal Consorzio di bonifica. L'Indice deriva da una classificazione parametrica del territorio corrispondente al perimetro di contribuenza, sulla base delle sue caratteristiche idrauliche e ambientali e dei valori tutelati, secondo la formula di seguito riportata:

$$Ic = It \cdot Ie \cdot Igs$$

dove:

- **It** è l'**Indice Tecnico** che definisce i benefici in relazione alla collocazione territoriale degli immobili;
- **Ie** è l'**Indice Economico** che definisce i benefici in relazione al valore degli immobili;
- **Igs** è l'**Indice di Gestione Specifico** che il Consorzio di bonifica può introdurre per tener conto di situazioni a valenza eccezionale o transitoria che possono verificarsi in alcune aree e che influiscono sul beneficio goduto dagli immobili in senso riduttivo (0 :: Igs :: 1).

1.3.3 L'Indice tecnico (It)

L'Indice tecnico è un indice derivato da un calcolo parametrico che utilizza quattro **indici primari**:

- Indice d'intensità di manutenzione e gestione delle opere (Ii);
- Indice di fragilità Idraulica (If);
- Indice di fragilità geomorfologia (Ig);
- Indice di comportamento al deflusso (Id)

L'**Indice di intensità delle opere** (Ii) si ottiene a livello di ciascun bacino o sottobacino in relazione alla quantità di lavoro annua necessaria per la manutenzione ordinaria delle opere e del reticolo di gestione in questi racchiusi.

L' **Indice di fragilità idraulica** (If) esprime il beneficio goduto dagli immobili in relazione alla probabilità che possano verificarsi fenomeni di esondazione e/o di ristagni idrici. Dato che le opere sono funzionali alla riduzione del rischio, è chiaro che l'analisi deve tenere conto del rischio connesso alla loro assenza o all'abbandono delle attività di manutenzione e gestione; questa dovrà portare alla classificazione del territorio di competenza del Consorzio di Bonifica secondo le classi suggerite nella tabella che segue in cui sono riportati anche i valori relativi all'Indice.

L' **Indice di fragilità geomorfologica** (Ig) esprime la suscettibilità di aree a fenomeni di dissesto idrogeologico che ha ripercussioni sul beneficio derivante agli immobili per l'attività del Consorzio di Bonifica; laddove la fragilità geomorfologica è più estesa e diffusa, infatti, il vantaggio derivante agli immobili dall'attività di gestione della bonifica sarà più elevato rispetto ad aree dove la fragilità geomorfologica è minore, perché in questi casi l'assenza di manutenzione farebbe aumentare notevolmente la probabilità di eventi dannosi agli immobili a seguito degli eventi meteorici.

L' **Indice di comportamento al deflusso** (Id) ha lo scopo di valutare il beneficio derivante dall'attività di bonifica soprattutto in relazione alla capacità di smaltimento delle acque meteoriche da parte dei terreni. Questa dipende, com'è noto, da diversi elementi quali, ad esempio la permeabilità intrinseca dei suoli (in relazione alle specifiche caratteristiche pedologiche e litologiche), alla specifica destinazione d'uso e al tipo di vegetazione, nonché dalla pendenza dei suoli stessi, ecc.

Nelle Linee Guida, l'Indice di comportamento al deflusso (Id) si configura a sua volta come un indice composto dai seguenti indici di rango inferiore:

- Indice di permeabilità del suolo (Id_1);
- Indice di utilizzazione dei suoli (Id_2);
- Indice di declività dei suoli (Id_3).

L'Indice di comportamento al deflusso (Id) è a sua volta determinato attraverso la somma ponderata dei tre indici sopra menzionati. A questi viene attribuito un diverso "peso" attraverso il confronto a coppie così come descritto in precedenza:

$$Id_i = Id_{1i} \cdot pId_1 + Id_{2i} \cdot pId_2 + Id_{3i} \cdot pId_3$$

Indice di permeabilità del suolo (Id_1)

L'Indice di permeabilità (Id_1) pone in evidenza che i benefici derivanti agli immobili dall'attività di bonifica sono tanto più elevati quanto più i terreni evidenziano una minore capacità

di assorbimento delle acque zenitali perché queste ultime arriveranno in maggiori quantità e con maggiore velocità nei canali e nei corsi d'acqua mantenuti dal Consorzio di Bonifica. Una delle basi cartografiche di riferimento per la determinazione di questo indice è senz'altro costituita dalla Carta della permeabilità dei suoli, di solito redatta dalle Autorità di Bacino competenti o da altri Enti territoriali.

Ad ogni area interessata da un determinato livello di permeabilità dovrà essere assegnato un punteggio secondo la Tabella 1.

Codice classe	Tipologia	Beneficio: giudizio di valore	Valore Id ₁
Classe 5	permeabilità bassa	Molto Alto	1,00
Classe 4	permeabilità media	Alto	0,75
Classe 3	permeabilità medio-alta	Medio	0,50
Classe 2	permeabilità alta	Basso	0,25
Classe 1	permeabilità elevatissima	Molto basso/ Nullo	0

Tabella 1: Classi di permeabilità del suolo e valori dell'Indice di permeabilità.

Indice di utilizzazione del suolo (Id₂)

L'Indice di utilizzazione del suolo (Id₂) mette in evidenza la capacità del terreno di trattenere/rallentare le acque zenitali in relazione alla specifica copertura vegetazionale (uso del suolo); anche in questo caso, logicamente, viene assunto che il beneficio della bonifica per gli immobili sarà maggiore laddove il terreno non riesce a trattenere/rallentare le acque superficiali che, di conseguenza, graveranno maggiormente sulla capacità dei corsi d'acqua mantenuti dal Consorzio di Bonifica di assorbire la riduzione dei tempi di corrivazione.

A tale scopo possono essere adeguatamente utilizzate come base cartografica di riferimento le cartografie della Regione Toscana che riportano l'uso del suolo e le aree urbanizzate. A ciascuna di tali aree, caratterizzata da uno specifico uso del suolo, dovrà essere attribuito un indice e la Tabella 2 rappresenta una possibile attribuzione di valori.

Codice classe	Tipologia	Beneficio: giudizio di valore	Valore Id ₁
Classe 5	urbanizzato	Molto alto	1,00
	aree estrattive		
Classe 4	agricolo	Alto	0,75
Classe 3	pascoli e praterie	Medio	0,5
Classe 2	boschi	Basso	0,25
Classe 1	aree rocciose	Molto basso/ Nullo	0,00

Tabella 2: Classi di uso del suolo e valori dell'Indice di utilizzazione del suolo

Indice di declività dei suoli (I_{d3})

L'Indice di declività dei suoli (I_{d3}) prende in esame il comportamento al deflusso delle acque dai suoli in relazione alla loro pendenza media; in generale, infatti, all'aumentare della pendenza dei terreni minori sono i problemi legati al deflusso delle acque, mentre - di contro - nei terreni pianeggianti si accrescono i problemi di ristagno idrico e, pertanto, la manutenzione del reticolo idraulico assume un'importanza maggiore e, di conseguenza, anche il beneficio derivante dalle opere di bonifica sarà maggiore.

Una possibile fonte per l'attribuzione dell'indice di declività a livello territoriale può essere costituita dal DTM della Regione Toscana (Tabella 3.).

Codice classe	Tipologia	Range declività (%)	Beneficio: giudizio di valore	Valore I_{d3}
Classe 5	pianeggiante	0 -5	Molto alto	1,00
Classe 4	declive	5 -10	Alto	0,75
Classe 3	pendente	10 - 20	Medio	0,50
Classe 2	molto pendente	20 - 45	Basso	0,25
Classe 1	erta, scoscesa	> 45	Molto basso /Nulla	0,0

Tabella 3: Classi di declività del suolo e valori dell'Indice di declività.

La procedura di aggregazione dei quattro indici primari si basa su criteri derivanti dall'analisi multicriteriale che attribuiscono a ciascun indice primario un peso relativo, mentre il valore dell'indice è definito in funzione dell'analisi territoriale in funzione di una prefissata scala di valori.

L'Indice Tecnico è quindi ottenuto, per ogni porzione di territorio i -esima, mediante la somma del valore di ciascun indice moltiplicato per il peso relativo e sommato agli altri indici secondo la seguente relazione:

$$I_{t_i} = I_{i_i} \cdot pI_i + I_{f_i} \cdot pI_f + I_{d_i} \cdot pI_d + I_{g_i} \cdot pI_g$$

dove pI_i , pI_f , pI_d , pI_g rappresentano i pesi attribuiti a ciascun indice.

Il Consorzio di Bonifica dovrà poi verificare l'opportunità di ricondurre i valori dell'Indice tecnico ai fogli catastali o alle singole particelle catastali utilizzando, ad esempio, il criterio della media ponderata sulla superficie.

1.3.4 Indice Economico

L'Indice Economico (I_e) ha il compito di mettere in relazione i benefici derivanti dall'attività di bonifica con il valore del bene tutelato, in ottemperanza a quanto previsto dalla normativa vigente che definisce il beneficio come il vantaggio specifico e diretto che deriva agli immobili ricadenti

all'interno del comprensorio di bonifica delle attività del consorzio, consistente nel mantenimento o incremento del valore dei medesimi immobili.

Come accennato in precedenza, una tale impostazione consente di ripartire il beneficio complessivo fra i singoli beni immobili secondo criteri di equità: in un'area caratterizzata da uno stesso indice tecnico e, quindi, omogenea sotto tale profilo, il vantaggio derivante dall'attività di manutenzione e controllo delle opere sarà maggiore per gli immobili di valore più elevato o, secondo un'altra ottica, il danno derivante o la riduzione di valore da un'ipotetica assenza o inattività nella manutenzione e controllo sarebbe maggiore per gli immobili di valore più elevato.

In definitiva, l'Indice economico rappresenta, insieme all'Indice tecnico, uno dei due parametri fondamentali su cui si basa il riparto della contribuzione.

2 Analisi critica delle Linee Guida

Sulla base di quanto indicato nelle Linee Guida, l'Indice Tecnico è ottenuto, per ogni porzione di territorio *i-esima*, mediante la somma del valore di ciascun indice moltiplicato per il peso relativo e sommato agli altri indici secondo la seguente relazione:

$$It_i = Ii_i \cdot pI_i + If_i \cdot pI_f + Id_i \cdot pI_d + Ig_i \cdot pI_g$$

dove:

- Ii = Indice di intensità di manutenzione e gestione delle opere;
- If = Indice di fragilità Idraulica;
- Ig = Indice di fragilità geomorfologia;
- Id = Indice di comportamento al deflusso;
- pI_i, pI_f, pI_d, pI_g = pesi attribuiti a ciascun indice.

Per definizione, l'Indice Tecnico è l'espressione delle caratteristiche fisiche e ambientali del territorio. Tuttavia la presenza tra gli indici primari dell'Indice d'Intensità di Manutenzione e Gestione delle Opere, Ii , non appare completamente coerente con quanto espresso nella definizione stessa dell'Indice Tecnico. Inoltre, l'attribuzione di un peso a ciascun indice appare un'operazione discrezionale che può rendere soggettiva la caratterizzazione che ciascun indice primario esprime attraverso il proprio valore in relazione agli altri indici. Al fine di ridurre l'arbitrarietà della procedura, si propone di attribuire a ciascun indice un peso uguale e pari all'unità.

Il riferimento spaziale indicato dalle Linee Guida non è esplicitamente definito. Viene fatto un riferimento più o meno generico alla particella catastale o al foglio catastale. Si ritiene viceversa che le caratteristiche fisiche espresse dagli indici primari siano più convenientemente associabili alla maglia del DTM con risoluzione 10 m x 10 m. Questi dati risultano facilmente reperibili e si prestano ad elaborazioni di tipo automatico.

In definitiva, il presente studio per la redazione del Piano di Classifica propone le seguenti modifiche, aggiunte e chiarimenti all'Indice Tecnico rispetto a quanto presentato nelle Linee Guida:

- L'indice d'intensità di manutenzione e gestione delle opere, Ii , potrebbe essere "estratto" dall'Indice Tecnico, in quanto Ii esprime un'attività di carattere gestionale che non risulta inquadrabile all'interno dell'Indice Tecnico che esprime invece solo le caratteristiche fisiche e ambientali del territorio (si veda nella presente relazione: capitolo 3. *Procedura di*

aggregazione dell'Indice Tecnico; paragrafo 5. Calcolo degli altri indici e paragrafo 5.1 Indice d'intensità di manutenzione delle opere);

- Gli indici primari che compongono l'Indice Tecnico non vengono gerarchizzati attraverso un'operazione di attribuzione di un peso, viceversa si propone di attribuire a ciascun indice un peso uguale e pari all'unità;
- L'indice di fragilità idraulica viene valutato non solo in base alla mappatura PAI come indicato dalle Linee Guida, ma anche utilizzando un altro strato informativo costituito dalle aree di influenza per collasso arginale, le quali sono state introdotte per classificare il territorio valutandone la fragilità idraulica collegata alla possibilità di cedimenti arginali (si veda nella presente relazione: paragrafo 3.2 *Calcolo dell'Indice di fragilità idraulica*; si veda inoltre nella relazione tecnica sul Perimetro di Contribuenza paragrafo 1.2 *Valutazione del beneficio di natura idraulica* e paragrafo 2.1 *Aree di influenza per collasso arginale*)
- Tutti gli indici primari, e conseguentemente l'Indice Tecnico da essi composto, hanno un determinato valore con una risoluzione spaziale rappresentata dalla maglia del DTM 10x10, scelta come cella fondamentale alla quale associare le caratteristiche fisiche del territorio espresse dagli indici primari;
- Viene introdotto un ulteriore indice di carattere gestionale denominato Indice di Buone Pratiche (vedi nella presente relazione tecnica paragrafo 5. *Calcolo degli altri indici e paragrafo 5.2 Indice di Buone Pratiche*).

3 Nuova possibile procedura di aggregazione degli Indici

L'Indice Tecnico, I_t , caratterizza il territorio da un punto di vista fisico e ambientale ed è quantitativamente definito da un numero adimensionale compreso tra zero e uno: $0 < I_t \leq 1$.

L'Indice Tecnico, l'Indice Economico e altri tre possibili indici di carattere gestionale (di seguito illustrati) compongono l'Indice di Contribuenza, I_c , secondo un'operazione di produttoria.

L'Indice Tecnico è dato dalla sommatoria di indici primari. Sono gli indici primari che caratterizzano il territorio da un punto di vista fisico e ambientale individuando le zone fragili idrogeologicamente e in generale descrivendo, con un'opportuna discretizzazione spaziale, il comportamento idraulico e idrogeologico del territorio.

Gli indici primari che compongono l'Indice Tecnico potrebbero essere quindi solo ed esclusivamente di carattere fisico ed ambientale; in tal caso verrebbero esclusi dall'Indice Tecnico i parametri di natura gestionale ed economica.

L'aggregazione dell'Indice Tecnico consiste nel comporre gli indici primari, di seguito illustrati uno ad uno, secondo una sommatoria; ogni addendo della sommatoria ha la medesima importanza: in altre parole gli indici primari hanno tutti lo stesso peso, non viene effettuata una gerarchizzazione tra gli indici primari.

La formula alternativa proposta per la definizione dell'Indice di Contribuenza è:

$$I_c = I_t \cdot I_i \cdot I_{gs} \cdot I_{bp} \cdot I_e$$

dove

I_c = Indice di Contribuenza;

I_t = Indice Tecnico;

I_i = Indice d'intensità di manutenzione e gestione delle opere;

I_{bp} = Indice di Buone Pratiche;

I_{gs} = Indice di Gestione Specifico;

I_e = Indice Economico.

A sua volta l'Indice Tecnico è dato dalla formula:

$$I_t = \frac{I_f}{3} + \frac{I_g}{3} + \frac{I_d}{3}$$

dove:

I_f = Indice di fragilità idraulica;

I_g = Indice di fragilità geomorfologica;

I_d = Indice di comportamento al deflusso.

Infine anche l'Indice di comportamento al deflusso, Id , è a sua volta dato dalla somma di tre indici di rango inferiore, denominati per brevità *sotto-indici*. La formula per ottenere Id è la seguente:

$$Id = \frac{Id_1}{3} + \frac{Id_2}{3} + \frac{Id_3}{3}$$

dove

Id_1 = Indice di permeabilità;

Id_2 = Indice di utilizzazione del suolo;

Id_3 = Indice di declività del suolo.

Analogamente alla procedura di aggregazione dell'Indice Tecnico, l'aggregazione dell'Indice di comportamento al deflusso consiste nel comporre i *sotto-indici* secondo la sommatoria della formula sopra riportata; gli addendi della sommatoria, Id_1 , Id_2 e Id_3 , hanno tutti la stessa importanza: in altre parole i *sotto-indici* hanno tutti lo stesso peso, non viene effettuata una gerarchizzazione tra i *sotto-indici*.

Prima di esporre le modalità di calcolo di ciascuno degli indici introdotti, si ribadisce che ciascuno degli indici assume un determinato valore su ogni cella 10 metri per 10 metri, essendo questa la discretizzazione spaziale ritenuta opportuna per descrivere il territorio da un punto di vista fisico e ambientale (si ricorda che l'Indice Tecnico caratterizza appunto il territorio da un punto di vista fisico e ambientale).

Id_1 , Id_2 , Id_3 , If , Ig assumono ciascuno un determinato valore per ogni cella 10x10, la loro composizione, secondo le formule su scritte, fornisce Id e It . Dunque Id_1 , Id_2 , Id_3 , If , Ig , Id , It assumono ciascuno un determinato valore su ogni unità territoriale fisica, coincidente appunto con ogni cella 10x10, considerata l'opportuna discretizzazione spaziale per descrivere il territorio. Dunque nella procedura di calcolo di ciascuno degli indici succitati è stato utilizzato il Digital Terrain Model, DTM, 10x10 orografico fornito dalla Regione Toscana, il quale fornisce appunto le celle 10x10 che sono state scelte come unità territoriale fisica per la nostra analisi ambientale.

Si completa il quadro a proposito dell'aggregazione dell'Indice Tecnico con la considerazione che gli indici Id_1 , Id_2 , Id_3 , If , Ig assumono un valore compreso tra zero e uno inclusi. Di conseguenza anche gli indici Id , composizione di Id_1 , Id_2 , Id_3 , e It , composizione di If , Ig , Id , assumono un valore compreso tra zero e uno.

3.1 Calcolo dell'Indice di fragilità idraulica

L'Indice di fragilità idraulica classifica il territorio in base alla sua suscettibilità a fenomeni di alluvionamento.

Per valutare la fragilità idraulica si utilizza il dato costituito dalla cartografia del Piano di Assetto Idrogeologico, PAI, dell'Autorità di Bacino del Fiume Arno, AdB Arno. La cartografia PAI individua le aree a pericolosità idraulica; sono state utilizzate sia la mappa di pericolosità idraulica a livello di sintesi (1:25000) sia la mappa di pericolosità idraulica a livello di dettaglio (1:10000).

La mappa di pericolosità idraulica in scala 1:25000 individua le seguenti zone:

- parte delle zone a pericolosità idraulica moderata indicate col codice PAI P.I. 1;
- parte delle zone a pericolosità idraulica media indicate col codice PAI P.I. 2;
- parte delle zone a pericolosità idraulica elevata indicate col codice PAI P.I. 3;
- parte delle zone a pericolosità idraulica molto elevata indicate col codice PAI P.I. 4.

La mappa di pericolosità idraulica in scala 1:10000 individua le seguenti zone:

- parte delle zone a pericolosità idraulica moderata indicate col codice PAI P.I. 1;
- parte delle zone a pericolosità idraulica media indicate col codice PAI P.I. 2;
- parte delle zone a pericolosità idraulica elevata indicate col codice PAI P.I. 3;
- parte delle zone a pericolosità idraulica molto elevata indicate col codice PAI P.I. 4.

Le due mappe sono state unite in ambiente GIS ottenendo la totalità delle aree soggette a pericolosità idraulica. Così facendo, si è predisposto parte del dato per il calcolo dell'Indice di fragilità idraulica.

La fragilità idraulica è stata determinata anche considerando delle aree esterne alla mappatura PAI ed includendo il meccanismo di inondazione a causa del collasso arginale. Infatti la procedura utilizzata dal PAI per la definizione delle aree inondabili fa riferimento al solo fenomeno di sormonto arginale, vale a dire alla situazione in cui una portata di piena con dato tempo di ritorno non contenuta all'interno delle strutture arginali provoca la fuoriuscita di volumi di inondazione che si propagano sul territorio e determinano le aree inondabili per i vari tempi di ritorno, cioè le zone a diversa pericolosità idraulica. Tale procedura si basa sull'ipotesi che le strutture arginali non siano collassabili durante la tracimazione, né tantomeno mette in conto il rischio di collasso in conseguenza di altri fenomeni destabilizzanti come per esempio l'erosione interna o il sifonamento del rilevato arginale.

Proprio per i motivi sopra richiamati, possono esistere aree soggiacenti i rilevati arginali per le quali il rischio di allagamento è sottovalutato o addirittura inesistente ma che comunque traggono un rilevante beneficio dell'attività del Consorzio. Tali aree, sebbene risultino a bassa pericolosità secondo la classificazione del PAI, possono in realtà risultare ad una non trascurabile pericolosità qualora si verificasse il collasso arginale. Appare pertanto necessario tener conto del beneficio che il Consorzio produce verso queste aree che, solo sulla base del solo PAI, non ne risulterebbero beneficiarie.

A tal fine è stata messa a punto e utilizzata nell'ambito del presente studio una nuova procedura per la valutazione delle aree inondabili a seguito di collasso arginale. Tale procedura è descritta nel dettaglio nella Relazione Tecnica Perimetro di Contribuenza.

Il territorio è stato classificato in base all'appartenenza delle celle 10x10 del DTM 10x10 orografico alle classi di pericolosità idraulica della mappatura PAI e/o all'appartenenza delle celle 10x10 alle aree di influenza da collasso arginale. Non si tratta dunque di un vero e proprio calcolo, bensì dell'attribuzione di determinati valori alle celle 10x10 a seconda che ricadano in una delle zone P.I.1, P.I.2, P.I.3, P.I.4, aree di influenza da collasso arginale o che siano esterne a tali zone.

Le celle 10x10 ricadono quindi in una delle 5 classi ciascuna col corrispondente valore dell'Indice di fragilità idraulica, *If*., come riportato in Tabella 4.

classe	Codice PAI	Pericolosità	Valore If
5	P.I. 4 oppure Aree di influenza da collasso arginale	Molto elevata	1,00
4	P.I. 3	Elevata	0,75
3	P.I. 2	Media	0,50
2	P.I. 1	Moderata	0,25
1	–	–	0,00

Tabella 4: Indice di fragilità idraulica, *If*. L'ultima colonna riporta i possibili valori attribuibili alle celle 10mx10m in base alle aree soggette a pericolosità idraulica (che sia per sormonto arginale - o più in generale per alluvionabilità secondo la mappatura PAI- o che sia per collasso arginale).

Se una cella 10x10 ricade sia in una delle zone P.I.1, P.I.2, P.I.3, P.I.4 e anche in una zona di influenza da collasso arginale, in altre parole se una delle zone P.I.1, P.I.2, P.I.3, P.I.4 si sovrappone ad una zona di influenza da collasso arginale, il criterio che prevale è quello di appartenenza alla zona di influenza da collasso arginale; conseguentemente la cella 10x10 viene classificata come appartenente alla classe 5 con corrispondente valore $If=1$.

La seguente figura mostra un esempio di una porzione di territorio dei comuni di Prato e Agliana rispettivamente in sinistra e in destra del torrente Calice. Il tratto del torrente Calice

mostrato in *figura 1* è un tratto arginato ed è dunque stata calcolata per esso l'area di influenza per collasso arginale. La figura mostra che l'area di influenza per collasso arginale si sovrappone alle aree a pericolosità idraulica della mappatura PAI.

Secondo il criterio appena esposto per attribuire i valori di I_f prevale il criterio di appartenenza della cella 10x10 all'area di influenza da collasso arginale; dunque ad esempio alle celle 10x10 che si trovano nella porzione di territorio in destra del torrente Calice che appartengono sia alla zona P.I.2 sia all'area di influenza per collasso arginale viene attribuito il valore massimo di I_f .

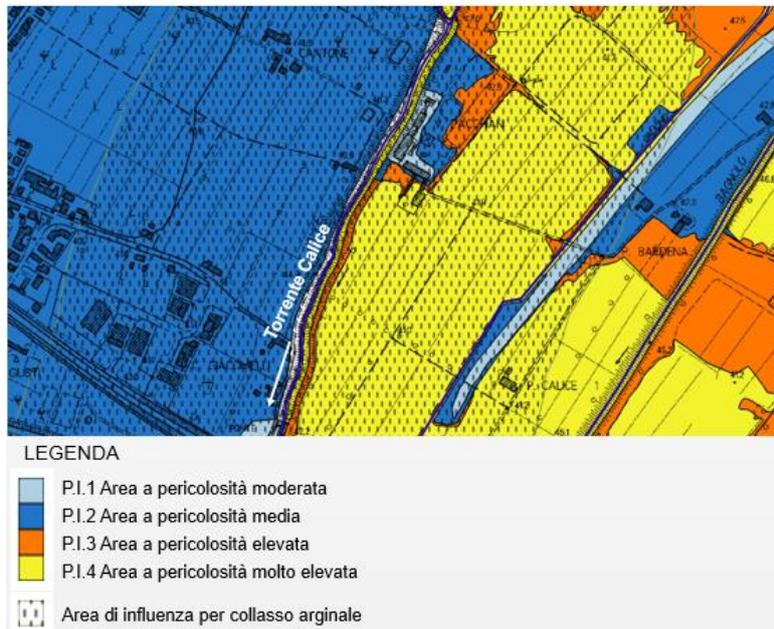


Figura 1: Esempio di una porzione di territorio dove la mappatura PAI e l'area di influenza per collasso arginale sono sovrapposte.

3.2 Calcolo dell'Indice di fragilità geomorfologica

L'Indice di fragilità geomorfologica classifica il territorio in base alla sua suscettibilità a fenomeni di dissesto idrogeologico.

Per valutare la fragilità geomorfologica si utilizza il dato costituito dalla cartografia del Piano di Assetto Idrogeologico, PAI, dell'Autorità di Bacino del Fiume Arno.

La cartografia PAI individua le aree a pericolosità da frana; sono state utilizzate sia la mappa di pericolosità geomorfologica a livello di sintesi (1:25000) sia la mappa di pericolosità geomorfologica a livello di dettaglio (1:10000).

La mappa di pericolosità geomorfologica in scala 1:25000 individua le seguenti zone:

- tutte le zone a pericolosità da frana moderata indicate col codice PAI P.F. 1;

- parte delle zone a pericolosità da frana media indicate col codice PAI P.F. 2;
- parte delle zone a pericolosità da frana elevata indicate col codice PAI P.F. 3.

La mappa di pericolosità geomorfologica in scala 1:10000 individua le seguenti zone:

- parte delle zone a pericolosità da frana media indicate col codice PAI P.F. 2;
- parte delle zone a pericolosità da frana elevata indicate col codice PAI P.F. 3;
- tutte le zone a pericolosità da frana molto elevata indicate col codice PAI P.F. 4.

Le due mappe sono state unite in ambiente GIS ottenendo la totalità delle aree soggette a pericolosità da frana. Così facendo, si è predisposto il dato per il calcolo dell'Indice di fragilità geomorfologica. L'altro input per il calcolo dell'Indice di fragilità geomorfologica è il DTM 10x10 orografico.

Il territorio è stato classificato in base all'appartenenza delle celle 10x10 alle classi di pericolosità da frana della mappatura PAI. Non si tratta dunque di un vero e proprio calcolo, bensì dell'attribuzione di determinati valori alle celle 10x10 a seconda che ricadano in una delle zone P.F.1, P.F.2, P.F.3, P.F.4 o che siano esterne a tali zone. Le Linee Guida per l'adozione dei Piani di Classifica degli immobili da parte dei Consorzi di Bonifica recitano *“La fragilità geomorfologica [...] delle aree ha delle ripercussioni sul beneficio derivante agli immobili per l'attività del Consorzio di Bonifica; laddove la fragilità geomorfologica è più estesa e diffusa, infatti, il vantaggio derivante agli immobili dall'attività di gestione della bonifica sarà più elevato rispetto ad aree dove la fragilità geomorfologica è minore, perché in questi casi l'assenza di manutenzione farebbe aumentare notevolmente la probabilità di eventi dannosi agli immobili a seguito degli eventi meteorici.”*

Ne consegue che il valore dell'Indice di fragilità geomorfologica deve avere valore crescente al crescere della pericolosità da frana. Le celle 10x10 ricadono quindi in una delle 5 classi ciascuna col corrispondente valore dell'Indice di fragilità geomorfologica, Ig, come riportato in Tabella 5.

Classe	Codice PAI	Pericolosità	Valore Ig
5	P.F. 4	Molto elevata	1,00
4	P.F. 3	Elevata	0,75
3	P.F. 2	Media	0,50
2	P.F. 1	Moderata	0,25
1	–	–	0,00

Tabella 5: Indice di fragilità geomorfologica, Ig. L'ultima colonna riporta i possibili valori attribuibili alle celle 10x10 in base alle aree soggette a pericolosità da frana

In classe 1 con corrispondente valore $I_g=0$ si trovano i *no data*, cioè le celle 10x10 che sono esterne alle aree P.F. 1, P.F. 2, P.F. 3, P.F. 4.

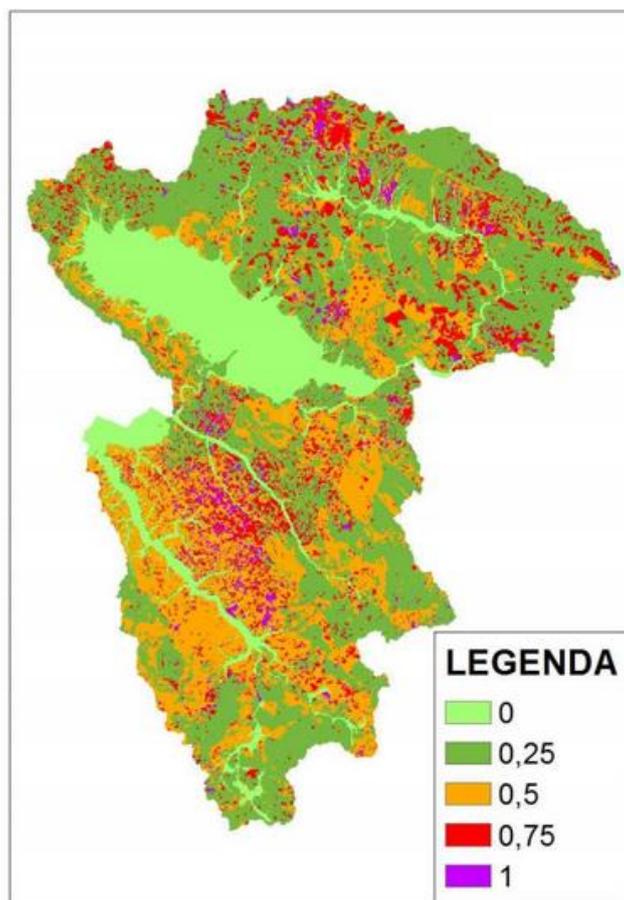


Figura 2: Classificazione del territorio del Consorzio di Bonifica 3 in base alla pericolosità da frana. La legenda mostra i valori dell'Indice di fragilità geomorfologica.

3.3 Calcolo dell'Indice di comportamento al deflusso

Come già richiamato, l'Indice di comportamento al deflusso, I_d , è definito dalla somma aritmetica di tre indici di rango inferiore, denominati per brevità sottoindici secondo la seguente espressione:

$$I_d = \frac{I_{d_1}}{3} + \frac{I_{d_2}}{3} + \frac{I_{d_3}}{3}$$

dove

I_{d_1} = Indice di permeabilità del suolo;

I_{d_2} = Indice di utilizzazione del suolo;

I_{d_3} = Indice di declività del suolo.

Il calcolo di ogni sotto-indice, che ha lo stesso peso pari a 1/3, è descritto di seguito.

3.3.1 Calcolo dell'Indice di permeabilità del suolo

L'Indice di permeabilità del suolo classifica il territorio in base alla permeabilità.

La permeabilità del suolo, l'uso del suolo e la declività sono i tre parametri considerati per valutare il comportamento al deflusso del suolo, infatti sono i tre parametri da cui principalmente dipende in che quantità l'acqua meteorica infiltra e ruscella.

Per valutare la permeabilità si utilizza il dato costituito dal Data Base pedologico della Regione Toscana. Tale dato fornisce tra le varie grandezze fisiche la conducibilità idraulica a saturazione del suolo, detta anche coefficiente di permeabilità e indicata con K_{sat} . In particolare, è stata scelta la conducibilità idraulica a saturazione caratteristica dei primi 30 cm di suolo, i 30 cm più superficiali, indicata con K_{sat} 30.

Anche per il calcolo dell'Indice di permeabilità del suolo, così come per tutti gli indici Id_1 , Id_2 , Id_3 , If , Ig , Id , It , è necessario come input il DTM 10x10 orografico.

Il territorio è stato classificato in base alla grandezza K_{sat} 30 in 5 classi secondo il 'modo *deviazione standard*'. Tra le principali opzioni per dati vettoriali disponibili in ambiente GIS (cioè le differenti opzioni per la classificazione di dati vettoriali) è stato scelto come modo di classificazione del dato vettoriale Data Base pedologico in funzione del campo K_{sat} 30 quello di *deviazione standard*. In ambiente GIS ci sono 5 modi che possono essere utilizzati per la classificazione: *Intervallo Uguale*, *Quantile*, *Natural Breaks (Jenks)*, *Deviazione Standard* e *Pretty Breaks*. Questi diversi modi utilizzano algoritmi statistici diversi per suddividere i dati in classi distinte. A parità di numero di classi, usando una modalità di classificazione piuttosto che un'altra cambia significativamente la popolosità di ciascuna classe. E' stato osservato che classificando i valori di K_{sat} 30 secondo il modo *deviazione standard*, si ottengono 5 classi con popolosità comparabile (il metodo *deviazione standard* calcola la media dei dati e crea le classi sulla base della deviazione standard dalla media). Al contrario, classificando i valori di K_{sat} 30 secondo il modo *intervallo uguale*, le classi "estreme" (la classe con limite inferiore il valore minimo di K_{sat} 30 e la classe con limite superiore il valore massimo di K_{sat} 30) risultano poco popolose e lo scopo della nostra analisi territoriale è quello di diversificare il territorio e non di avere la maggior parte dei valori della grandezza fisica analizzata concentrati in pochissime classi mediane. (Il metodo *intervallo uguale*, come suggerisce il nome, crea classi della stessa misura, della stessa ampiezza. Se i nostri dati variano da 0 a 100 e vogliamo 10 classi, questo metodo crea una classe da 0 a 10, una da 10 a 20, una terza da 20 a 30 e così via, mantenendo per ciascuna classe la stessa ampiezza di 10 unità).

Osservati i diversi effetti dei diversi metodi di classificazione, è stato ritenuto quello di *deviazione standard* il più adatto al fine della nostra analisi territoriale e il più descrittivo del territorio.

Le 5 classi descrittive della permeabilità del territorio ottenute con il modo *deviazione standard* sono riportate in Tabella 6.

classe	permeabilità	range permeabilità (cm/d)	Valore Id1
5	bassa	0.00-0.680	1,00
4	media	0.680-2.600	0,75
3	medio-alta	2.600-4.600	0,50
2	alta	4.600-6.500	0,25
1	elevatissima	>6.500	0,00

Tabella 6: *Indice di permeabilità del suolo, Id1. L'ultima colonna riporta i possibili valori attribuibili alle celle 10x10 in base al coefficiente di permeabilità o conducibilità idraulica a saturazione.*

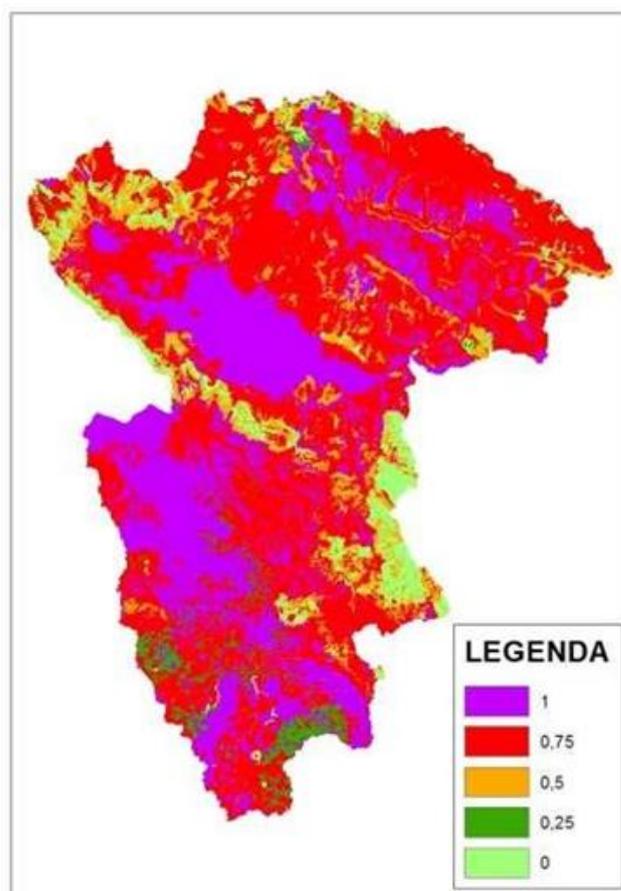


Figura 3: *Classificazione del territorio del Consorzio di Bonifica 3 in base alla permeabilità del suolo. La legenda mostra i valori dell'Indice di permeabilità del suolo.*

3.3.2 Calcolo dell'Indice di utilizzazione del suolo

Con l'Indice di utilizzazione del suolo, Id_2 , si suddivide il territorio in base alla classificazione dell'uso del suolo.

Per valutare l'uso del suolo si utilizza il dato costituito dalla mappatura uso e copertura del suolo fornito dal Sistema Informativo Territoriale ed Ambientale della Regione Toscana.

Anche in questo caso l'input è costituito dal DTM 10x10 orografico.

Il territorio è stato classificato in base alle categorie dell'uso del suolo della legenda del CORINE Land Cover 2000, legenda che prevede le seguenti 5 classi: territori modellati artificialmente, superfici agricole utilizzate, territori boscati e ambienti semi-naturali, zone umide, corpi idrici.

Il criterio per attribuire un determinato valore dell'Indice di utilizzazione del suolo a seconda che le celle 10x10 appartengono ad una delle 5 classi di uso del suolo è quello secondo il quale il territorio viene caratterizzato in base alla sua "naturalità" o, altra faccia della medaglia, in base a quanto l'uomo è intervenuto modificandolo. Dunque i territori modellati artificialmente hanno valore massimo di Id_2 , le superfici agricole utilizzate hanno un inferiore valore di Id_2 , i territori boscati e gli ambienti semi-naturali ancora inferiore e così via.

La tabella 7 mostra le 5 classi di uso del suolo e i corrispondenti valori di Id_2 :

classe	Uso suolo	Valore Id_2
5	territori modellati artificialmente	1,00
4	superfici agricole utilizzate	0,75
3	territori boscati e ambienti semi-naturali	0,50
2	zone umide	0,25
1	corpi idrici	0,00

Tabella 7: Indice di utilizzazione del suolo, Id_2 . L'ultima colonna riporta i possibili valori attribuibili alle celle 10x10 in base alla classificazione di uso del suolo.

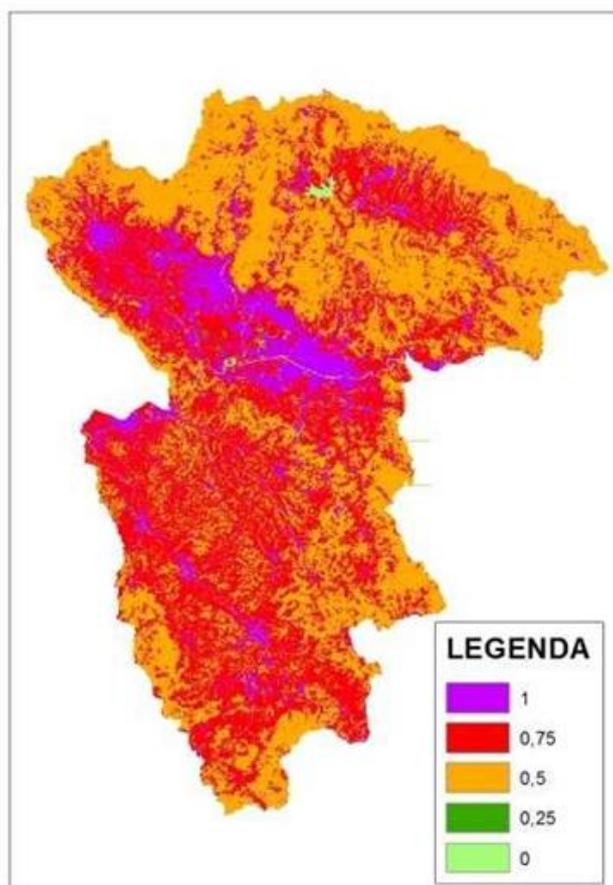


Figura 4: Classificazione del territorio del Consorzio di Bonifica 3 in base all'uso del suolo. La legenda mostra i valori dell'Indice di utilizzazione del suolo.

3.3.3 Calcolo dell'Indice di declività del suolo

L'Indice di declività del suolo, Id_3 , classifica il territorio in base alla pendenza. Per valutare la pendenza si utilizza il dato costituito dal DTM 10x10 orografico fornito dalla Regione Toscana.

Dal DTM 10x10 orografico è stato determinato il valore di declività per ogni cella 10x10 m, cioè è stata generata una carta delle pendenze.

Una volta generata la carta delle pendenze, i valori delle pendenze vengono suddivisi per classi seguendo i 5 intervalli individuati dalle Linee Guida per l'adozione dei Piani di Classifica degli immobili da parte dei Consorzi di Bonifica.

I 5 intervalli di pendenza individuano dunque aree di 5 tipi diversi sul territorio; a seconda dell'area cui appartengono le celle 10x10 a queste ultime viene attribuito un determinato valore dell'Indice di declività del suolo.

Il criterio d'attribuzione dei valori di Id_3 alle celle 10x10 a seconda dell'appartenenza ad un'area con uno specifico intervallo di pendenza è che le celle con minor declività hanno un più alto valore di Id_3 . Ne segue la classificazione riportata in Tabella 8.

classe	declività	range declività	Valore Id_3
5	bassa	0%-5%	1,00
4	media	5%-10%	0,75
3	medio-alta	10%-20%	0,50
2	alta	20%-45%	0,25
1	elevatissima	>45%	0,00

Tabella 8: *Indice di utilizzazione del suolo, Id_3 . L'ultima colonna riporta i possibili valori attribuibili alle celle 10x10 in base alla classificazione della pendenza dei suoli.*

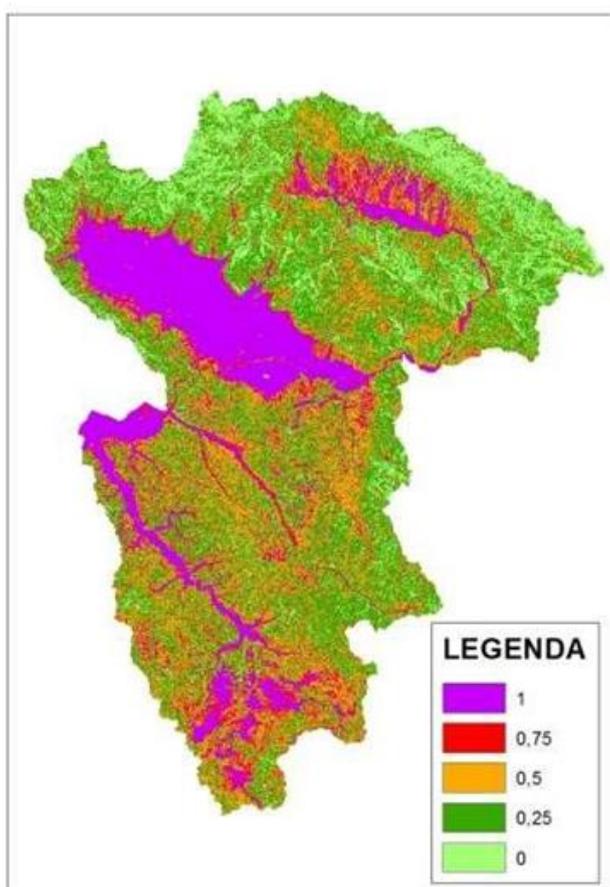


Figura 5: *Classificazione del territorio del Consorzio di Bonifica 3 in base alla pendenza dei suoli. La legenda mostra i valori dell'Indice di declività.*

3.3.4 La valutazione dell'Indice di comportamento al deflusso

Come già specificato in precedenza, l'Indice di comportamento al deflusso, Id , è dato dalla somma di tre indici di permeabilità, di utilizzazione del suolo, di declività del suolo, rispettivamente Id_1 , Id_2 , Id_3 :

$$Id = \frac{Id_1}{3} + \frac{Id_2}{3} + \frac{Id_3}{3}$$

Si ricorda che:

- più un terreno è impermeabile, più alto è il suo valore dell'Indice di permeabilità;
- più un terreno è modellato artificialmente, più alto è il suo valore dell'Indice di utilizzazione del suolo (un terreno urbanizzato ha il massimo valore dell'Indice di utilizzazione del suolo);
- più un terreno è pianeggiante (bassi valori di pendenza) più alto è il suo valore dell'Indice di declività del suolo.

Appare dunque evidente che i valori più alti di Indice di comportamento al deflusso sono di quei terreni che non riescono a smaltire le acque meteoriche per una o più delle seguenti ragioni:

- perché poco permeabili a causa della loro naturale pedologia (bassi valori di K_{sat} 30);
- perché poco permeabili a causa delle loro destinazione d'uso e copertura (aree modellate artificialmente, es. aree urbane caratterizzate da impermeabilizzazioni artificiali quali le superfici asfaltate);
- perché pianeggianti e quindi non in grado di lasciar defluire la quota parte di acqua meteorica che partecipa al ruscellamento superficiale.

In sostanza le aree maggiormente soggette a ristagno sono caratterizzate dai valori più alti dell'Indice di comportamento al deflusso. Queste aree sono quelle meno in grado di smaltire le acque meteoriche e sono quindi quelle che maggiormente beneficiano di un efficace drenaggio della superficie dei bacini ad opera del reticolo idrografico; tale drenaggio avviene in maniera efficace grazie all'attività di gestione e manutenzione che il consorzio svolge sul reticolo dei corsi d'acqua.

La Figura 6 e mostra la composizione degli indici di permeabilità, Id_1 , di utilizzazione del suolo, Id_2 , di declività del suolo, Id_3 ; il risultato è l'Indice di comportamento al deflusso, Id .

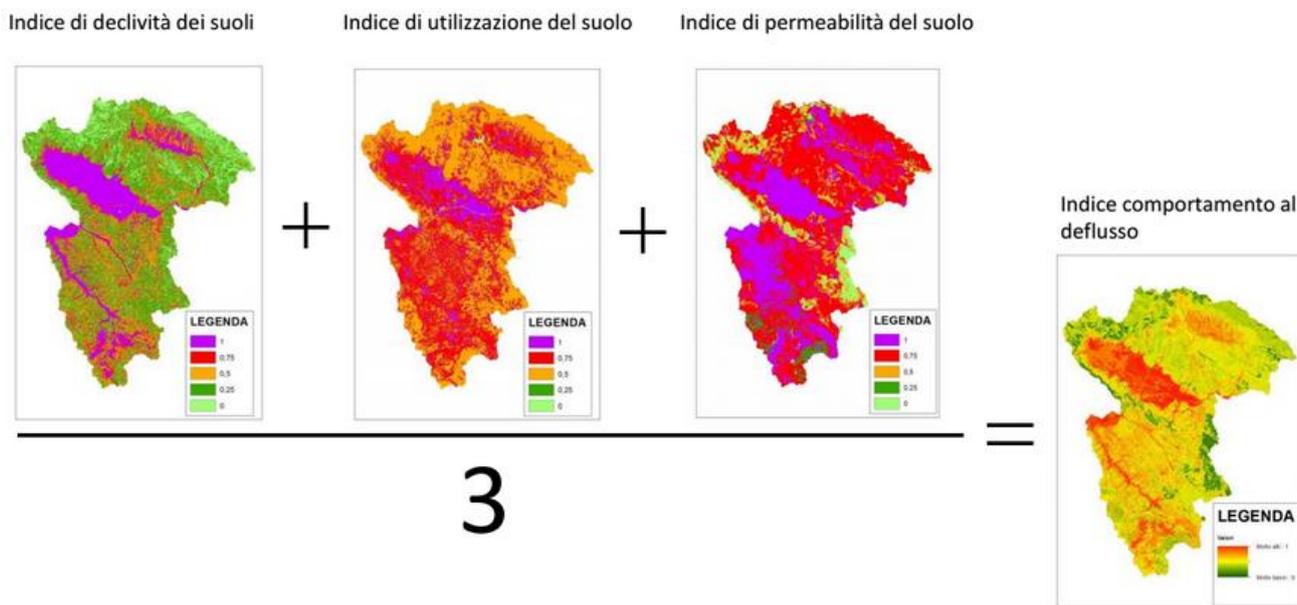


Figura 6: Illustrazione del risultato della procedura di aggregazione per l'Indice di comportamento al deflusso, Id. Nella figura che mostra Id: in rosso le aree con valore di Id più alto (max 1), le aree cioè più critiche per quanto riguarda lo smaltimento delle acque di ruscellamento superficiale; in verde le aree con valore di Id più basso (min 0), le aree cioè meno critiche per quanto riguarda lo smaltimento delle acque di ruscellamento superficiale.

4 Il calcolo dell'Indice Tecnico ridotto

Una volta calcolati tutti gli indici primari secondo i criteri sopra illustrati si può calcolare l'Indice Tecnico ridotto Itr secondo la formula:

$$Itr = \frac{If}{3} + \frac{Ig}{3} + \frac{Id}{3}$$

dove

If = Indice di fragilità idraulica;

Ig = Indice di fragilità geomorfologica;

Id = Indice di comportamento al deflusso.

Il risultato è che ad ogni unità territoriale fisica con la quale è stato discretizzato il territorio, vale a dire ad ogni cella 10x10 metri, è attribuito un determinato valore di Itr.

5 Calcolo degli altri Indici

L'indice tecnico ridotto calcolato in precedenza è uno degli indici che servono per determinare l'Indice di Contribuenza. Gli altri indici sono rappresentati:

- dall'Indice di intensità di manutenzione e gestione delle opere, che rispetto alla Linee Guida è stato rimosso dal calcolo dell'Indice Tecnico perché non è di carattere fisico a differenza degli altri indici primari che compongono It;
- dall'Indice Economico, Ie;
- dall'indice di Buone Pratiche, che costituisce un nuovo indice rispetto a quelli definiti nelle Linee Guida, che si è ritenuto opportuno inserire per avviare un ciclo virtuoso tra Consorzio e Contribuenti.

In definitiva, l'Indice di Contribuenza Ic potrebbe essere definito secondo la seguente espressione:

$$Ic = It \cdot Ii \cdot Igs \cdot Ibp \cdot Ie$$

dove:

Ic = Indice di Contribuenza;

It = Indice Tecnico;

Ii = Indice d'intensità di manutenzione e gestione delle opere;

Ibp = Indice di Buone Pratiche;

Igs = Indice di Gestione Specifico;

Ie = Indice economico.

Di seguito vengono descritti l'Indice di intensità di manutenzione e gestione delle opere, l'Indice di Buone Pratiche e l'Indice di Gestione Specifico.

5.1 Indice d'intensità di manutenzione e gestione delle opere

L' **Indice d'intensità di manutenzione e gestione delle opere** è un indice di carattere gestionale; riflette il carattere gestionale del soggetto Consorzio e tiene conto delle attività necessarie a gestire e mantenere le opere idrauliche e i corsi d'acqua in generale, valutando l'onerosità e i costi di tutti gli interventi.

Per effettuare una stima di tale indice non è possibile mantenere la cella 10x10 metri come riferimento dell'unità spaziale in quanto non esistono dati rapportabili a tale scala. Viceversa è necessario riferirsi a delle macrozone, costituite dai bacini del Comprensorio, di seguito illustrati,

che risultino omogenee dal punto di vista dell'onerosità del lavoro che il Consorzio vi svolge. Sarà poi necessario effettuare un confronto tra le macrozone per attribuire un valore di I_i più elevato laddove la manutenzione e gestione è più costosa. Le macrozone sono costituite dai bacini idrografici. Ai fini del calcolo dell'Indice di Contribuenza, tutte le celle 10x10 ricadenti all'interno della medesimo bacino idrografico assumeranno il valore di I_i attribuito al bacino.

I bacini idrografici che rispondono al criterio di omogeneità dei costi delle attività che il Consorzio vi svolge sono illustrati nella Figura 7.



Figura 7: Mappa dei bacini idrografici del Comprensorio di Bonifica 3. Queste macrozone omogenee sono funzionali alla suddivisione del territorio del Comprensorio secondo il criterio di onerosità delle attività che il Consorzio svolge in esse.

Si può osservare che le macrozone omogenee per costo delle attività del Consorzio seguono complessivamente l'andamento dei bacini naturali e individuano generalmente inoltre le aree a scolo intermittente. Queste macrozone coincidono con le Unità Funzionali presentate della Relazione sul Perimetro di Contribuenza.

Una volta scelti i bacini idrografici, è stata stimata sia la quantità di lavoro necessaria per la manutenzione delle opere (briglie, argini, casse d'espansione ecc.) sia la quantità di lavoro necessaria per la manutenzione della vegetazione (sfalci, tagli selettivi ecc.) nei vari tratti di riferimento all'interno dei bacini idrografici individuati.

Per ognuno dei bacini idrografici, queste quantità di lavoro, espresse in quantità di lavoro medio annuo, vengono poi sommate tra loro; questa somma viene infine divisa per la superficie del bacino idrografico in questione, stimando così la quantità di lavoro a km². Si confrontano le quantità di lavoro a km² dei diversi bacini idrografici.

Di seguito vengono illustrate le varie fasi per ottenere i valori dell'Indice di intensità di manutenzione e gestione delle opere.

Valutazione dell'indice di lavoro medio annuo per la manutenzione ordinaria delle opere

La stima del lavoro di manutenzione che le opere comportano riguarda le opere di tre tipi: le *opere puntuali*, che insistono cioè su di un'unica sezione del corso d'acqua, ad esempio opere di presa, impianti idrovori ecc.; le *opere lineari*, che si estendono cioè per un certo tratto di corso d'acqua come ad esempio gli argini; le *opere areali*, le quali hanno uno sviluppo su due dimensioni, hanno cioè un'estensione planimetrica considerevole, ad esempio le casse d'espansione.

Per stimare la quantità di lavoro necessaria per la manutenzione ordinaria delle opere sono necessarie alcune semplificazioni:

- opere dello stesso tipo, per esempio opera puntuale, in particolare briglia, presentano una grande variabilità sul territorio del Comprensorio: le dimensioni dell'opera variano molto, i dettagli costruttivi, come le parti funzionali dell'opera e i materiali impiegati, che caratterizzano la struttura ingegneristica variano anch'essi. Data questa grande variabilità presente sul territorio consortile, si è fatto riferimento, per ogni tipo di opera, ad un'opera standard, un'opera modello, sia per dimensioni, sia per tipologia e caratteristiche costruttive.
- per quanto riguarda interventi con periodicità prevista superiore all'anno, la quantità di lavoro è stata divisa per il numero di anni della periodicità, ad esempio il costo della sostituzione di un pezzo a causa dell'usura, sostituzione con frequenza quinquennale, è stato diviso per 5 ottenendo in tal modo il costo medio annuo per quello specifico intervento per quella specifica opera.

Di seguito sono riportati degli indici adimensionali che esprimono la quantità di lavoro medio annuo dedicata alle diverse opere puntuali, lineari e areali, indicando per ciascuna categoria ogni tipo di opera.

Opere puntuali

- Cateratta

Indice di lavoro medio annuo = 100

Per la manutenzione ordinaria (pulizia, ingrassaggio, verniciatura, sostituzione periodica di parti usurate ecc.) è stato fatto riferimento alla passata esperienza del Consorzio di Bonifica, considerando il tempo abitualmente dedicato a queste operazioni e al costo delle parti da sostituire.

- Difesa di sponda, pennello

Indice di lavoro medio annuo = 50

Per la difesa di sponda puntuale e per il pennello si è fatto riferimento al valore della difesa lineare (argine) considerando uno sviluppo di opera pari a 5 metri.

- Impianto idrovoro

Indice di lavoro medio annuo = 217.000 per l'Unità Funzionale "Bonifica"

Indice di lavoro medio annuo = 25.000 per l'Unità Funzionale "Ombrone"

Per la manutenzione ordinaria (corrente elettrica, pulizia, ingrassaggio, verniciatura, sostituzione periodica di parti usurate ecc.) è stato fatto riferimento alla passata esperienza del Consorzio di Bonifica.

- Opera di presa

Indice di lavoro medio annuo = 600

Per la stima della quantità di lavoro necessaria per la manovra e la manutenzione ordinaria (pulizia, ingrassaggio, verniciatura, sostituzione periodica di parti usurate ecc.) è stato fatto riferimento alla passata esperienza del Consorzio di Bonifica.

- Rampa

Indice di lavoro medio annuo = 250

Si è ipotizzato un rifacimento completo dell'opera, ipotizzata con massi ciclopici, ogni 50 anni.

- Sfiatore

Indice di lavoro medio annuo = 350

Si è ipotizzato un rifacimento completo dell'opera, ipotizzata con massi ciclopici, ogni 50 anni.

- Soglia

Indice di lavoro medio annuo = 50

Si è ipotizzato un rifacimento completo dell'opera, ipotizzata con massi ciclopici, ogni 50 anni.

- Traversa, briglia

Indice di lavoro medio annuo = 300

Si è fatto riferimento, ipotizzando un'opera in muratura di pietrame, un intervento di stuccatura dei giunti ammalorati ed un rifacimento di alcune parti deteriorate del paramento murario, ogni 50 anni.

Opere lineari

- Argini

- *1 passaggio di sfalcio: quantità di lavoro medio annuo per metro lineare = 10*

Come manutenzione ordinaria di un'arginatura sono stati ipotizzati un passaggio di sfalcio della vegetazione erbacea all'anno ed un intervento di riprofilatura e di sistemazione di eventuali avvallamenti ogni 10 anni.

- *2 passaggi di sfalcio: quantità di lavoro medio annuo per metro lineare = 15*

Come manutenzione ordinaria di un'arginatura sono stati ipotizzati 2 passaggi di sfalcio della vegetazione erbacea all'anno ed un intervento di riprofilatura e di sistemazione di eventuali avvallamenti ogni 10 anni.

- *3 passaggi di sfalcio: quantità di lavoro medio annuo per metro lineare = 20*

Come manutenzione ordinaria di un'arginatura sono stati ipotizzati 3 passaggi di sfalcio della vegetazione erbacea all'anno ed un intervento di riprofilatura e di sistemazione di eventuali avvallamenti ogni 10 anni.

- Difesa di sponda

Indice di lavoro medio annuo per metro lineare = 10

Come manutenzione ordinaria di una difesa di sponda si è considerato un intervento (riposizionamento massi ciclopici, ricucitura gabbioni, stuccatura muro, ecc.) ogni 10/20 anni.

- Canale artificiale

Indice di lavoro medio annuo per metro lineare = 2

Si è ipotizzata una ricavatura dei depositi ed una riprofilatura del fondo e delle sponde ogni 10 anni.

Opere areali

- Casse di espansione/laminazione

Indice di lavoro medio annuo per metro quadro = 0.2

Essendo alcuni elementi della stessa (argini, sfioratori) già computati nelle opere lineari e puntuali, si è deciso di indicare un costo medio per le rimanenti attività di gestione della cassa (manovre organi mobili, sopralluoghi di monitoraggio, sfalci dei piani interni). Tale costo è stato riferito alla superficie complessiva dell'opera.

Valutazione della quantità di lavoro medio annuo per la manutenzione ordinaria del reticolo

L'altra principale attività ordinaria del Consorzio è quella del controllo della vegetazione in alveo eseguita sia nei tratti dove sono presenti le opere idrauliche illustrate al punto precedente, sia nei tratti dove tali opere sono assenti. Per i tratti di corsi d'acqua di confine (solo una riva appartenente al territorio del comprensorio) è stato valutato il 50% della quantità di lavoro. Il

controllo della vegetazione in alveo rappresenta dunque la manutenzione ordinaria dell'intero reticolo approvato con D.C.R.T n. 28 del 29/04/2020 limitatamente al sottoinsieme del reticolo idrografico, individuato come reticolo di gestione.

Per classificare i tipi di intervento atti al controllo della vegetazione si fa riferimento:

- al tipo di vegetazione su cui si interviene, vegetazione erbacea o vegetazione arbustiva/arborea, si parla di sfalcio in relazione alla prima e di taglio selettivo in relazione alla seconda;
- alla frequenza di intervento, ovvero al numero di passaggi, dove vengono considerati anche gli interventi incidentali, quelli cioè non pianificati che si effettuano secondo la necessità (ad esempio rimozione di alberi crollati e in generale materiali ingombranti in alveo).

Per stimare la quantità di lavoro necessaria per la manutenzione ordinaria del reticolo sono necessarie alcune semplificazioni:

- tratti e sezioni dello stesso tipo, per esempio tratti urbani fortemente regimati, presentano una grande variabilità sul territorio del Comprensorio: le caratteristiche geometriche di questi tratti e sezioni variano molto (ad esempio la pendenza del tratto), e come conseguenza diretta l'accessibilità a questi tratti varia anch'essa. Data questa grande variabilità presente sul territorio consortile, si è fatto riferimento, per ogni tipo d'intervento di manutenzione ordinaria del reticolo, ad un intervento standard.
- per quanto riguarda interventi con periodicità prevista superiore all'anno, la quantità di lavoro è stata divisa per la media del numero di anni della periodicità, ad esempio un taglio selettivo pianificato con frequenza 2 -5 anni è stato diviso per 3,5 ottenendo in tal modo il costo medio annuo per quello specifico intervento.

Infine le valutazioni estimative dei costi dei vari tipi di intervento, ad eccezione degli interventi incidentali, sono state basate sulle Direttive Regionali per la redazione dei Piani delle Attività di cui alla Deliberazione G.R.T. n.293 del 23/03/2015.

La figura 8 mostra il reticolo di gestione classificato in base agli interventi di manutenzione ordinaria del reticolo.

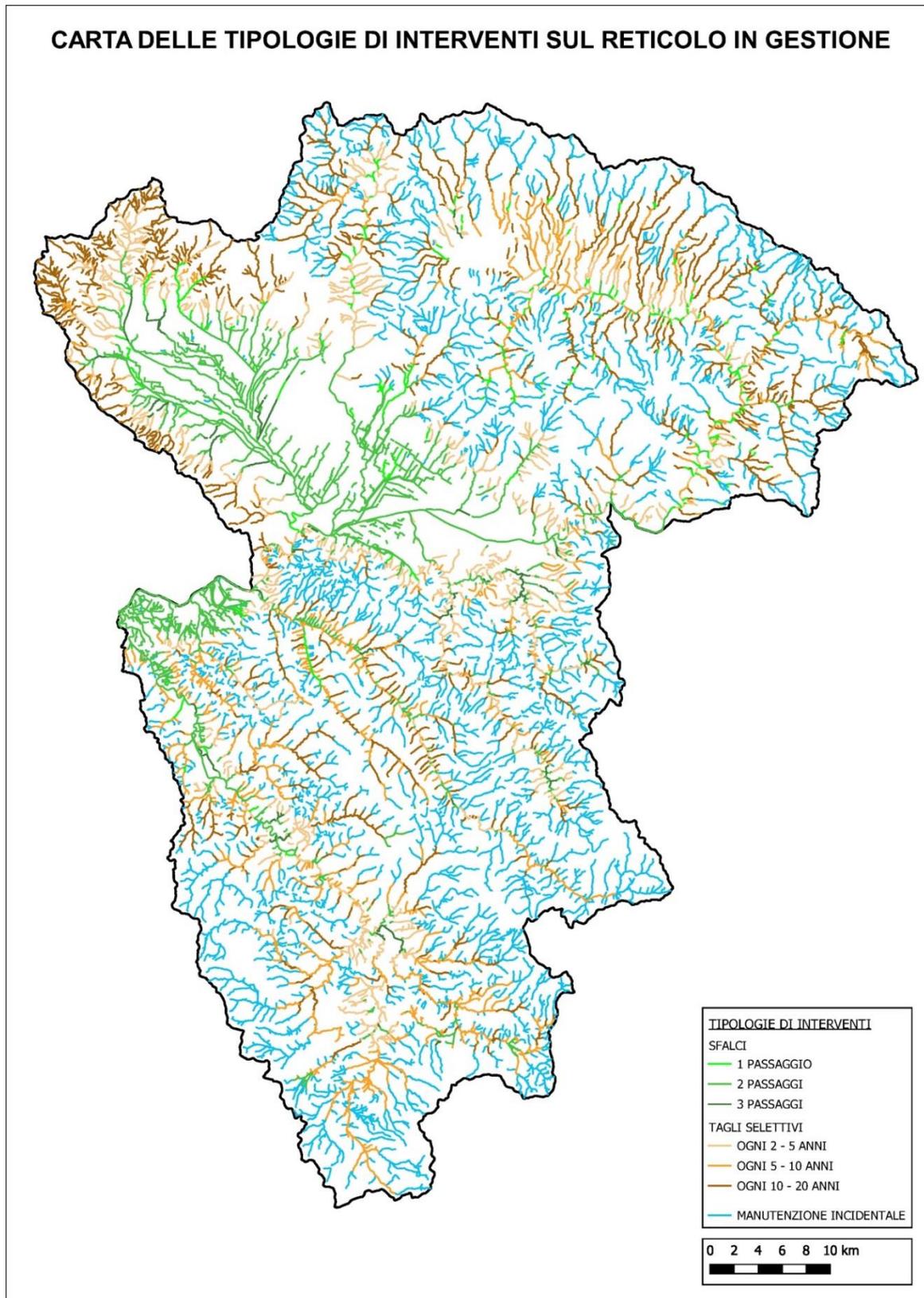


Figura 8: Il reticolo di gestione del Consorzio di Bonifica 3 classificato in base agli interventi atti al controllo della vegetazione in alveo.

Di seguito sono riportate le valutazioni degli indici di lavoro medio annuo dei vari tipi di interventi di manutenzione ordinaria del reticolo.

- Sfalci

Indice di lavoro medio annuo per metro lineare a passaggio = 2.34

Sfalci della vegetazione erbacea su tratti di reticolo individuati sulla base della consuetudine consolidata del Consorzio.

- Tagli selettivi ogni 2-5 anni

Indice di lavoro medio annuo per metro lineare = 1.1

Si tratta di tagli eseguiti ogni 2 -5 anni. I tratti considerati sono quelli ricadenti in un buffer di 1 km fatto attorno ai centri urbani con più di 2000 abitanti e tali da essere interferenti con il centro urbano.

- Tagli selettivi ogni 5-10 anni

Quantità di lavoro medio annuo per metro lineare = 0.5

Si tratta di tagli eseguiti ogni 5 -10 anni. I tratti considerati sono quelli non distali e non compresi nelle altre casistiche.

- Tagli selettivi ogni 10-20 anni

Indice di lavoro medio annuo per metro lineare = 0.2

Si tratta di tagli eseguiti ogni 10 -20 anni. I tratti considerati sono quelli non distali e non compresi nelle prime tre casistiche sopraelencate e interferenti con tratti boscati di superficie superiore a 10 ettari.

- Manutenzione incidentale

Indice di lavoro medio annuo per metro lineare = 0.5

Si tratta di interventi volti al ripristino e alla sistemazione delle opere e del reticolo, a fronte del verificarsi di eventi dannosi di tipo imprevisto ed imprevedibile (cosiddetta “riparazione a guasto”). Tale attività può originarsi sia dalle verifiche di controllo eseguite durante i passaggi programmati che a seguito di segnalazioni.

Per ciascuno dei bacini idrografici rappresentati in figura 7 sono state sommati gli indici di lavoro medio annuo per la manutenzione ordinaria delle opere e gli indici di lavoro medio annuo per la manutenzione ordinaria del reticolo. Il risultato è stato diviso per la superficie del bacino idrografico, ottenendo così la stima dell'indice di lavoro medio annuo a km².

Le Linee Guida per l'adozione dei Piani di Classifica degli immobili da parte dei Consorzi di Bonifica prevedono di identificare 5 classi che distinguono i bacini idrografici a seconda che abbiano un'intensità di manutenzione molto superiore alla media, superiore alla media, nella media, inferiore alla media o molto inferiore alla media, con i corrispondenti valori indicati nella Tabella 9.

classe	Intensità di manutenzione	Valore Ii
5	molto superiore alla media	1,00
4	superiore alla media	0,75
3	nella media	0,50
2	inferiore alla media	0,25
1	molto inferiore alla media	0,00

Tabella 9: *Indice di intensità di manutenzione e gestione delle opere. L'ultima colonna riporta i possibili valori attribuibili agli 11 bacini idrografici rappresentati in Figura 7. Tutte le celle 10x10 ricadenti all'interno di un determinato bacino idrografico assumono il valore di Ii di quel bacino.*

Per determinare le classi sono state calcolate la media e la deviazione standard dell'indice di lavoro su tutto il Comprensorio. La deviazione standard è stata impiegata come metro per indicare la distanza fra una classe e l'altra. La media è stata assunta come punto medio della 3° classe.

Con questa procedura i valori di intensità di manutenzione calcolati per gli 11 bacini idrografici sono rientrati in 4 classi: la seconda, la terza, la quarta e la quinta. La figura seguente mostra il risultato.

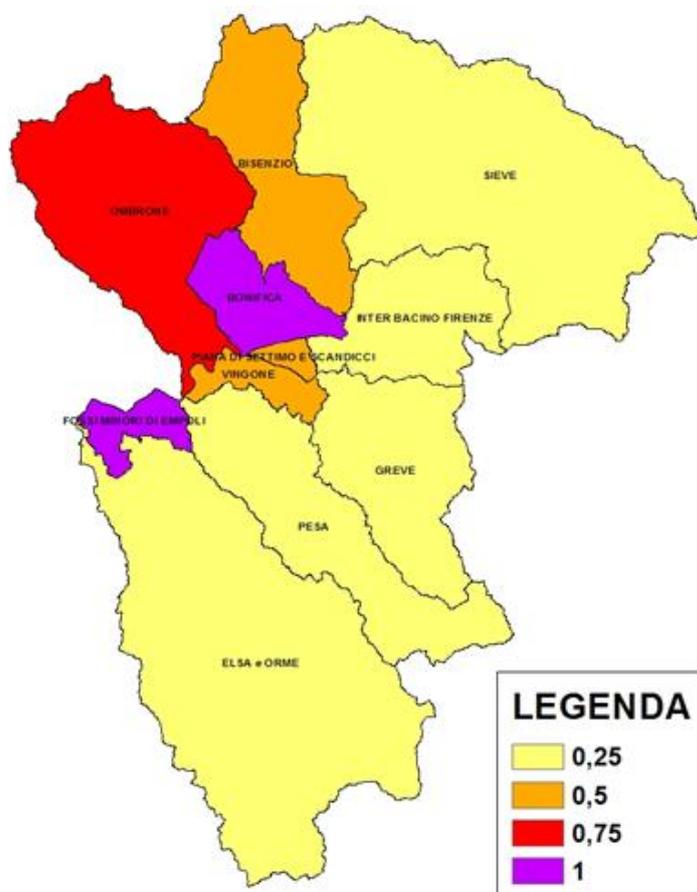


Figura 9: *Gli undici bacini idrografici classificati secondo i diversi valori assunti dall'Indice di intensità di manutenzione e gestione delle opere.*

A questo punto tutte le celle 10x10 sono caratterizzate sia da un valore dell'Indice Tecnico Ridotto, Itr, sia da un valore dell'Indice di intensità di manutenzione e gestione delle opere, Ii.

Si potrebbe effettuare dunque per ogni cella il prodotto, invece della somma, tra il valore di Itr e il valore di Ii.

5.2 Indice di Buone Pratiche

Oltre all'Indice di intensità di manutenzione e gestione delle opere, Ii, anche l'Indice di buone pratiche, Ibp, potrebbe far parte della produttoria il cui risultato è l'Indice di Contribuenza, Ic:

$$Ic = It \cdot Ii \cdot Ibp \cdot Igs \cdot Ie$$

dove

Ic = Indice di Contribuenza;

It = Indice Tecnico;

Ii = Indice d'intensità di manutenzione e gestione delle opere;

Ibp = Indice di Buone Pratiche;

Igs = Indice di Gestione Specifico;

Ie = Indice Economico.

L'Indice di Buone Pratiche è un indice di carattere gestionale che è finalizzato ad evidenziare e valorizzare il carattere gestionale del soggetto privato.

L'Indice di Buone Pratiche è inteso come “premio” per i proprietari di immobili che dichiarano di applicare alle loro proprietà criteri di gestione e manutenzione tali da rientrare tra le “buone pratiche” indicate dal Consorzio.

Spetta al Consorzio stilare una lista di quelle che sono ritenute “buone pratiche”; il proprietario immobiliare consulta la lista e dichiara eventualmente di attuare una o più delle buone pratiche, conseguentemente nella formula dell'Indice di Contribuenza della particella catastale di quel proprietario immobiliare l'Indice di buone pratiche assumerà un valore minore di 1. Di default Ibp ha valore unitario, ma per i proprietari immobiliari virtuosi può assumere valori inferiori a 1 con conseguente riduzione dell'indice di Contribuenza e quindi dello stesso tributo.

Il controllo della veridicità delle dichiarazioni dei proprietari immobiliari sarà a carico del Consorzio e tale controllo sarà di tipo campionario.

Ibp si valuta dunque a livello di particella catastale; il catasto consortile, che fornisce i dati necessari per valutare il valore immobiliare delle particelle catastali (formazione dell'Indice

economico), deve anche fornire l'informazione relativa all'eventuale applicazione delle buone pratiche.

In ambito extra-urbano Ibp caratterizza il territorio in base alla manutenzione territoriale fatta dai proprietari degli immobili, nel senso di una maggiore o minore cura che gli stessi proprietari rivolgono al loro territorio. Ibp, in aree extra-urbane e agricole, prende in considerazione la presenza o meno di tecniche sistematorie e di conservazione del suolo. In questo caso dunque Ibp ha un ruolo analogo al fattore P (=fattore tecniche sistematorie e di conservazione del suolo, che considera le eventuali azioni messe in atto per contrastare l'erosione) della RUSLE (Revised Universal Soil Loss Equation, modello parametrico su base empirica che fornisce una stima della perdita annua di suolo su terreni morfologicamente complessi) e cioè valuta le pratiche di contenimento dell'erosione, volte essenzialmente ad arginare il deflusso solido superficiale.

In aree agricole è infatti molto importante cercare di ridurre la perdita di suolo effetto del dilavamento delle acqua meteoriche; il materiale solido dilavato può interferire in modo dannoso sul reticolo stradale e spesso comunque rappresenta un apporto solido eccessivo rispetto al bilancio sedimentologico dei corsi d'acqua.

Tuttavia si ritiene opportuno ed auspicabile che le buone pratiche vengano estese anche alle aree urbane; in tal caso non riguarderanno la riduzione di perdita del suolo ma ad esempio la realizzazione di cisterne di raccolta dell'acqua piovana, aree di infiltrazione ecc.

5.3 Indice di Gestione Specifico

Come indicato nelle Linee Guida, l'Indice di Gestione Specifico è un indice che il Consorzio di Bonifica può introdurre per tener conto di situazioni a valenza eccezionale o transitoria che possono verificarsi in alcune aree e che influiscono sul beneficio goduto dagli immobili in senso riduttivo ($0 \leq Igs \leq 1$). Igs vale di default 1, ma assume un valore inferiore ad 1 per sgravare nel computo del tributo gli immobili che possono trovarsi in una condizione svantaggiata di carattere eccezionale o transitorio. Igs si valuta dunque a livello di particella catastale (o di insieme di particelle catastali).

6 Considerazioni conclusive sul calcolo dell'Indice di Contribuenza

Si ricorda che l'Indice di Contribuenza può esser dato dalla produttoria

$$I_c = I_t \cdot I_i \cdot I_{bp} \cdot I_e$$

Sia l'Indice economico I_e , sia l'Indice di buone pratiche I_{bp} , come già detto, si riferisce alle particelle catastali. Invece l'Indice Tecnico I_t e l'Indice di intensità di manutenzione e gestione delle opere I_i , e dunque il loro prodotto sono stati calcolati per tutte le celle 10x10 le quali costituiscono le unità territoriali fisiche di riferimento.

Dal momento che anche l'Indice di Contribuenza va attribuito a ciascuna particella catastale (quella che possiamo definire unità territoriale amministrativa), è necessario attribuire anche il valore del prodotto $I_{tr} \cdot I_i$ alle particelle catastali.

Il Consorzio ha deciso per necessità computazionali di mediare sul foglio catastale i valori del prodotto $I_{tr} \cdot I_i$ delle celle 10x10 ricadenti nello stesso foglio catastale. Il medesimo valore del prodotto $I_{tr} \cdot I_i$ viene attribuito a tutte le particelle catastali appartenenti allo stesso foglio catastale.

A questo punto, tutti i fattori della formula sopra richiamata si riferiscono alla stessa porzione di territorio: l'unità territoriale amministrativa costituita dalla particella catastale. E' possibile calcolare dunque infine l'Indice di Contribuenza per tutte le particelle catastali.

APPENDICE 1

Allegati cartografici e grafici

INDICE

1 ALLEGATI CARTOGRAFICI	3
1.1 INQUADRAMENTO DEL COMPENSORIO	3
1.2 CARTA FISICA DEL COMPENSORIO.....	4
1.3 CARTA AMMINISTRATIVA DEL COMPENSORIO	5
1.4 CARTA DELLE INFRASTRUTTURE PRINCIPALI	6
1.5 CARTA DELLA PERICOLOSITÀ GEOMORFOLOGICA.....	7
1.6 CARTA DELLA PERICOLOSITÀ IDRAULICA.....	8
1.7 CARTA DEL RETICOLO IN GESTIONE.....	9
1.8 CARTA DELLA CLASSIFICAZIONE DEL RETICOLO IN GESTIONE	10
1.9 CARTA DEL CENSIMENTO DELLE OPERE IDRAULICHE	11
1.10 CARTA DELLE AREE PROTETTE	12
1.11 CARTA DI INQUADRAMENTO DELLE UNITÀ FUNZIONALI	13
1.12 CARTA DELLE TIPOLOGIE DI INTERVENTI SUL RETICOLO IN GESTIONE	14
1.13 CARTA DELLA TIPIZZAZIONE DEL RETICOLO IN GESTIONE	15
1.14 CARTA DELL'INDICE DI INTENSITÀ DI MANUTENZIONE	16
1.15 CARTA DELL'INDICE DI FRAGILITÀ IDRAULICA.....	17
1.16 CARTA DELL'INDICE DI FRAGILITÀ GEOMORFOLOGICA	18
1.17 CARTA DELL'INDICE DI PERMEABILITÀ DEI SUOLI.....	19
1.18 CARTA DELL'INDICE USO DEL SUOLO	20
1.19 CARTA DELL'INDICE DI DECLIVITÀ DEI SUOLI	21
1.20 CARTA DELL'INDICE DI COMPORTAMENTO AL DEFLUSSO	22
1.21 CARTA DELL'INDICE TECNICO PRELIMINARE	23
1.22 CARTA DELL'INDICE TECNICO SU FOGLI CATASTALI.....	24
2 ALLEGATI GRAFICI	25
2.1 PERCENTUALE DI TERRITORIO OCCUPATO DA CIASCUN COMUNE ALL'INTERNO DEL COMPENSORIO	25
2.2 PERCENTUALE DI TERRITORIO OCCUPATO DA CIASCUN COMUNE ALL'INTERNO DELLE UNITÀ FUNZIONALI .	26
2.2.1 <i>Unità Funzionale BISENZIO</i>	26
2.2.2 <i>Unità Funzionale BONIFICA</i>	27
2.2.3 <i>Unità Funzionale ELSA ORME</i>	28
2.2.4 <i>Unità Funzionale FOSSI MINORI DI EMPOLI</i>	29
2.2.5 <i>Unità Funzionale GREVE</i>	30
2.2.6 <i>Unità Funzionale INTERBACINO FIRENZE</i>	31
2.2.7 <i>Unità Funzionale OMBRONE</i>	32
2.2.8 <i>Unità Funzionale PESA</i>	33
2.2.9 <i>Unità Funzionale PIANA DI SETTIMO E SCANDICCI</i>	34
2.2.10 <i>Unità Funzionale SIEVE</i>	35
2.2.11 <i>Unità Funzionale VINGONE</i>	36

APPENDICE 1: Allegati cartografici e grafici

2.3	PERCENTUALE DI TERRITORIO OCCUPATO SUDDIVISA PER TIPOLOGIA DI EDIFICIO PER OGNI UNITÀ FUNZIONALE	37
2.4	NUMERO DI ABITANTI PER OGNI UNITÀ FUNZIONALE	38
2.5	DENSITÀ INFRASTRUTTURE VIARIE PER OGNI UNITÀ FUNZIONALE	39
2.6	PERCENTUALE DI USO DEL SUOLO IN PERCENTUALE PER UNITÀ FUNZIONALE	40
2.7	CLASSI DI PENDENZA DEL TERRENO PER OGNI UNITÀ FUNZIONALE	41
2.8	CLASSI DI PERMEABILITÀ DEL TERRENO PER OGNI UNITÀ FUNZIONALE	42
2.9	CLASSI DI PERICOLOSITÀ GEOMORFOLOGICA PER OGNI UNITÀ FUNZIONALE	43
2.10	CLASSI DI FRAGILITÀ IDRAULICA PER OGNI UNITÀ FUNZIONALE	44
2.11	PERIODIZZAZIONE INTERVENTI SUL RETICOLO IN GESTIONE	45
2.12	QUANTITÀ DI LAVORO PER OGNI UNITÀ FUNZIONALE	46
2.13	INDICE TECNICO PRELIMINARE MEDIO PER OGNI UNITÀ FUNZIONALE	47
2.14	CLASSI DELL'INDICE TECNICO PRELIMINARE PER OGNI UNITÀ FUNZIONALE	48
2.15	VALORI DEI BENI DEL COMPRESORIO	49

1 ALLEGATI CARTOGRAFICI

1.1 Inquadramento del comprensorio

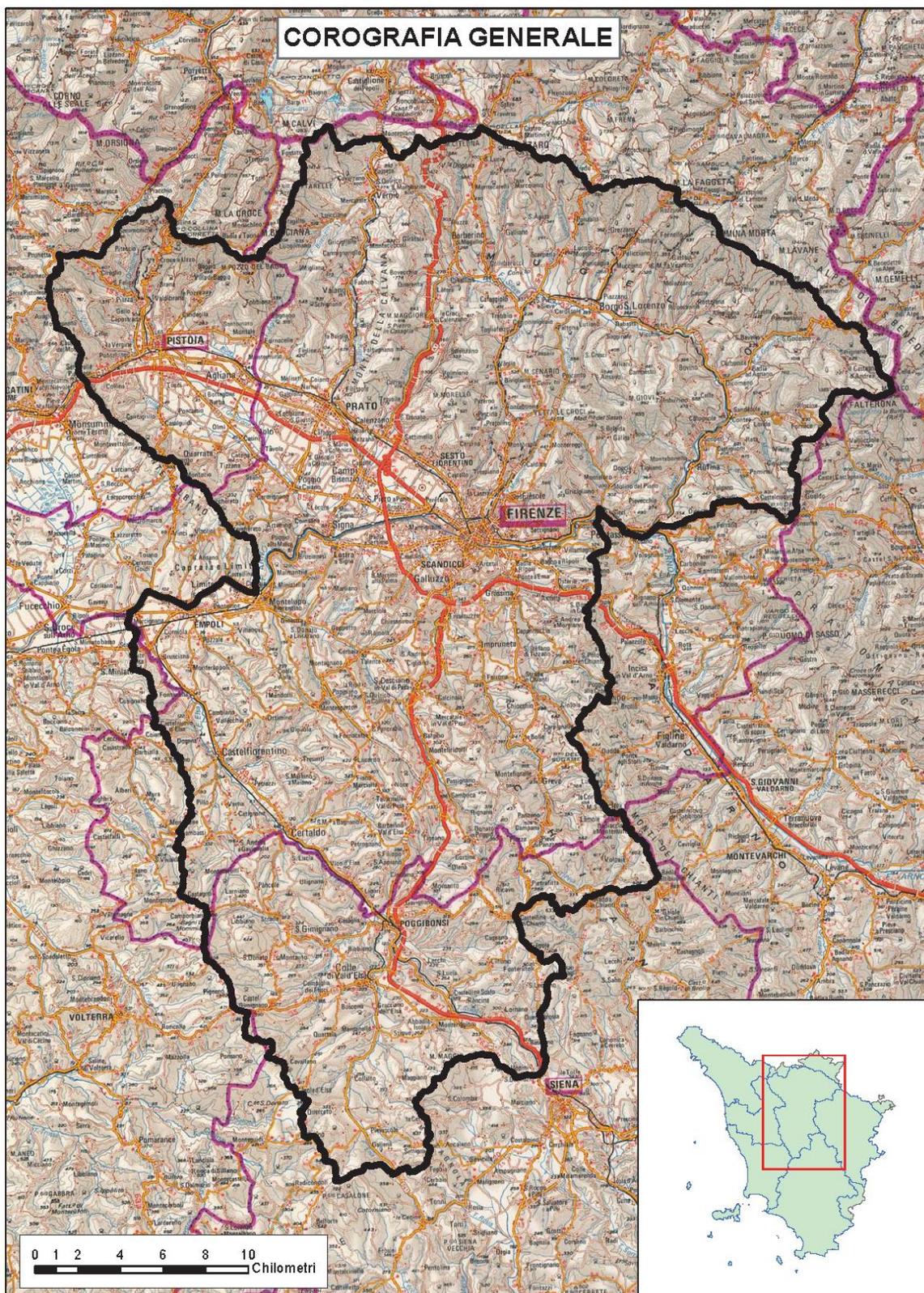


Figura 1 - Inquadramento del comprensorio

CONSORZIO DI BONIFICA 3 MEDIO VALDARNO

Sede di: Via Verdi 16 – 50122 Firenze – N. Verde 800 672 242 - Fax. 0573 975281

E-mail: info@cblv.it – PEC: info@pec.cblv.it - Sito internet: www.cblv.it - Codice Fiscale: 06432250485

1.2 Carta fisica del comprensorio

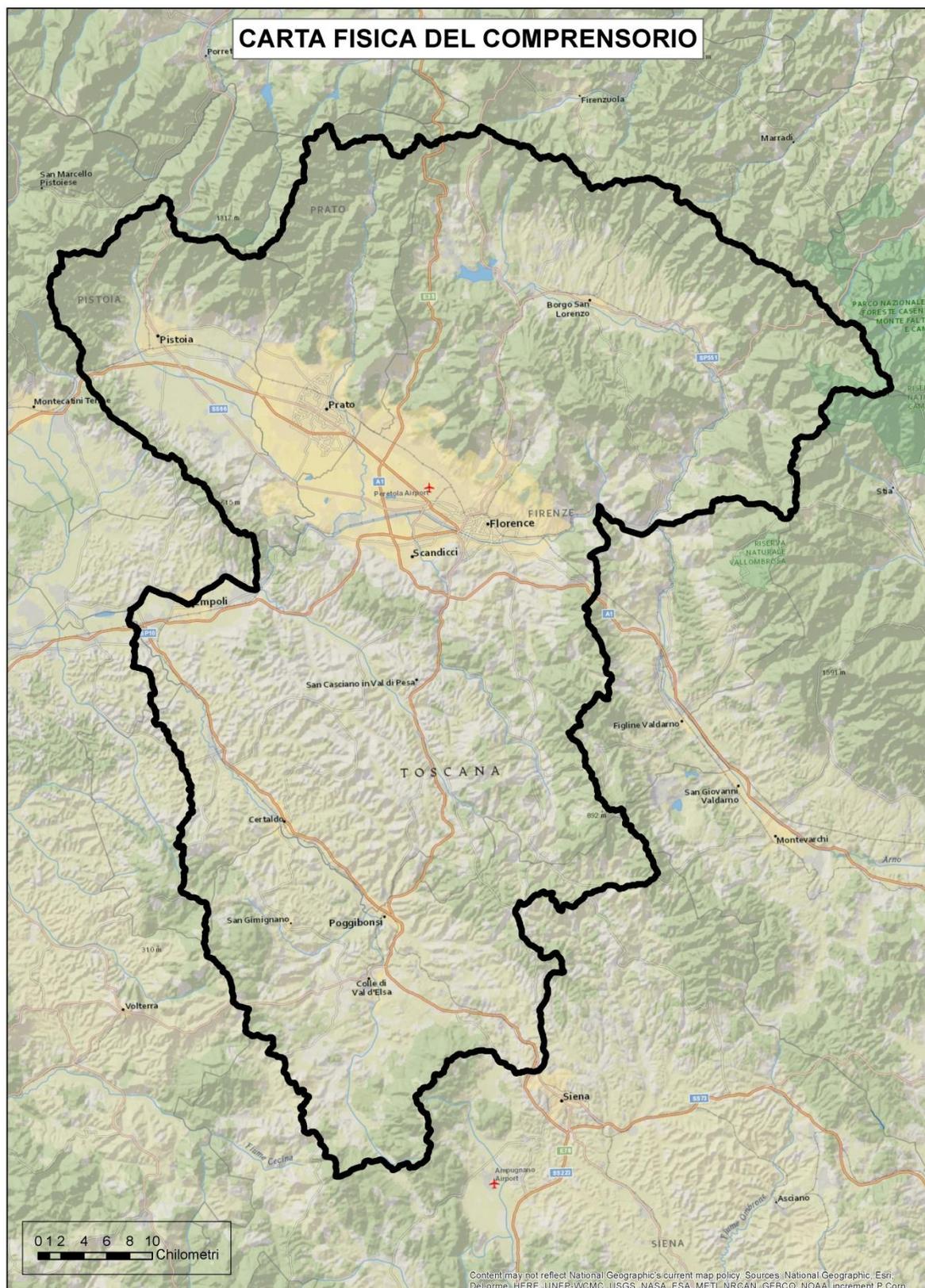


Figura 2 - Carta fisica del comprensorio

1.3 Carta amministrativa del comprensorio

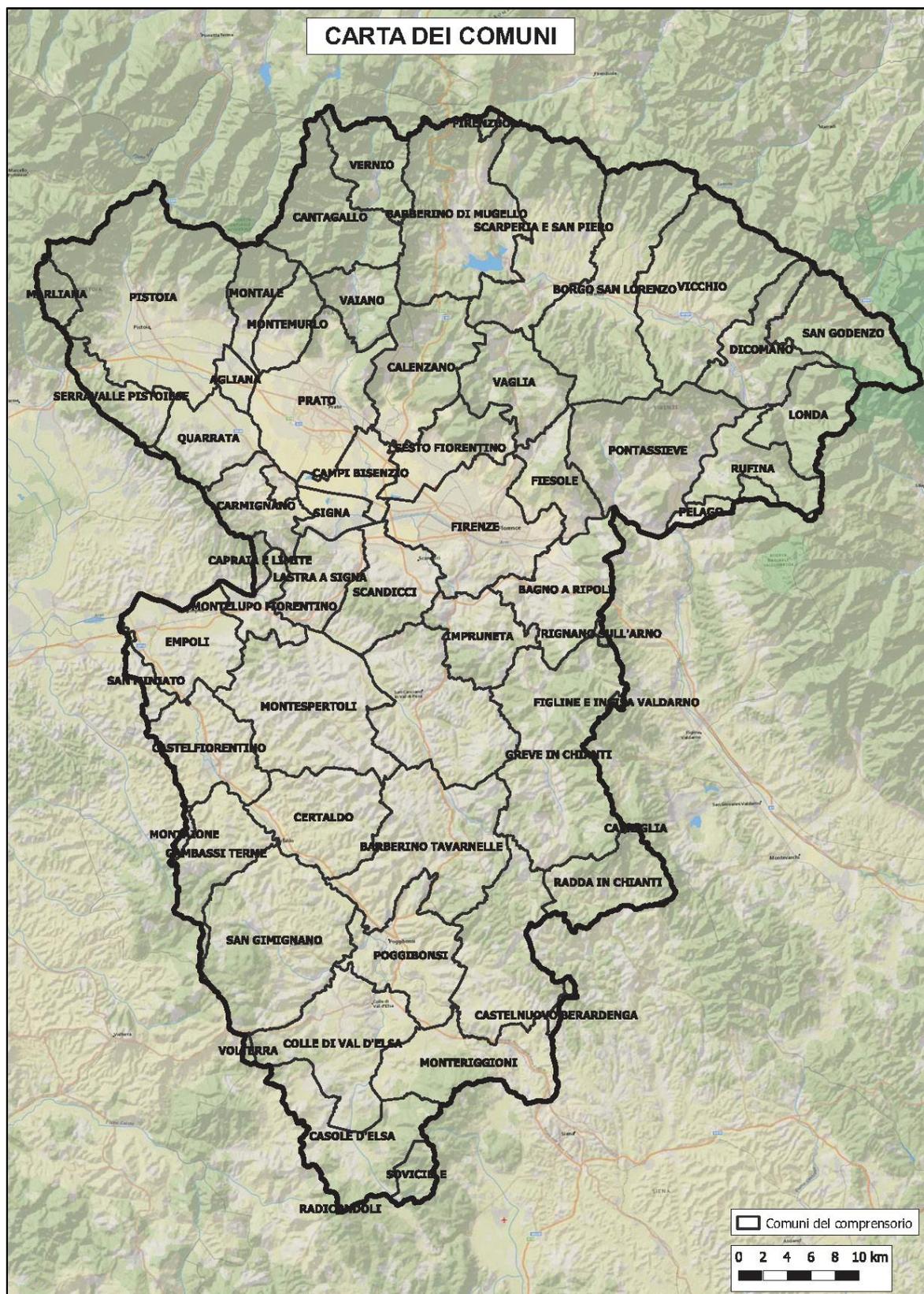


Figura 3 - Carta amministrativa del comprensorio

CONSORZIO DI BONIFICA 3 MEDIO VALDARNO

Sede di: Via Verdi 16 – 50122 Firenze – N. Verde 800 672 242 - Fax. 0573 975281

E-mail: info@cbmv.it – PEC: info@pec.cbmv.it - Sito internet: www.cbmv.it - Codice Fiscale: 06432250485

1.4 Carta delle infrastrutture principali

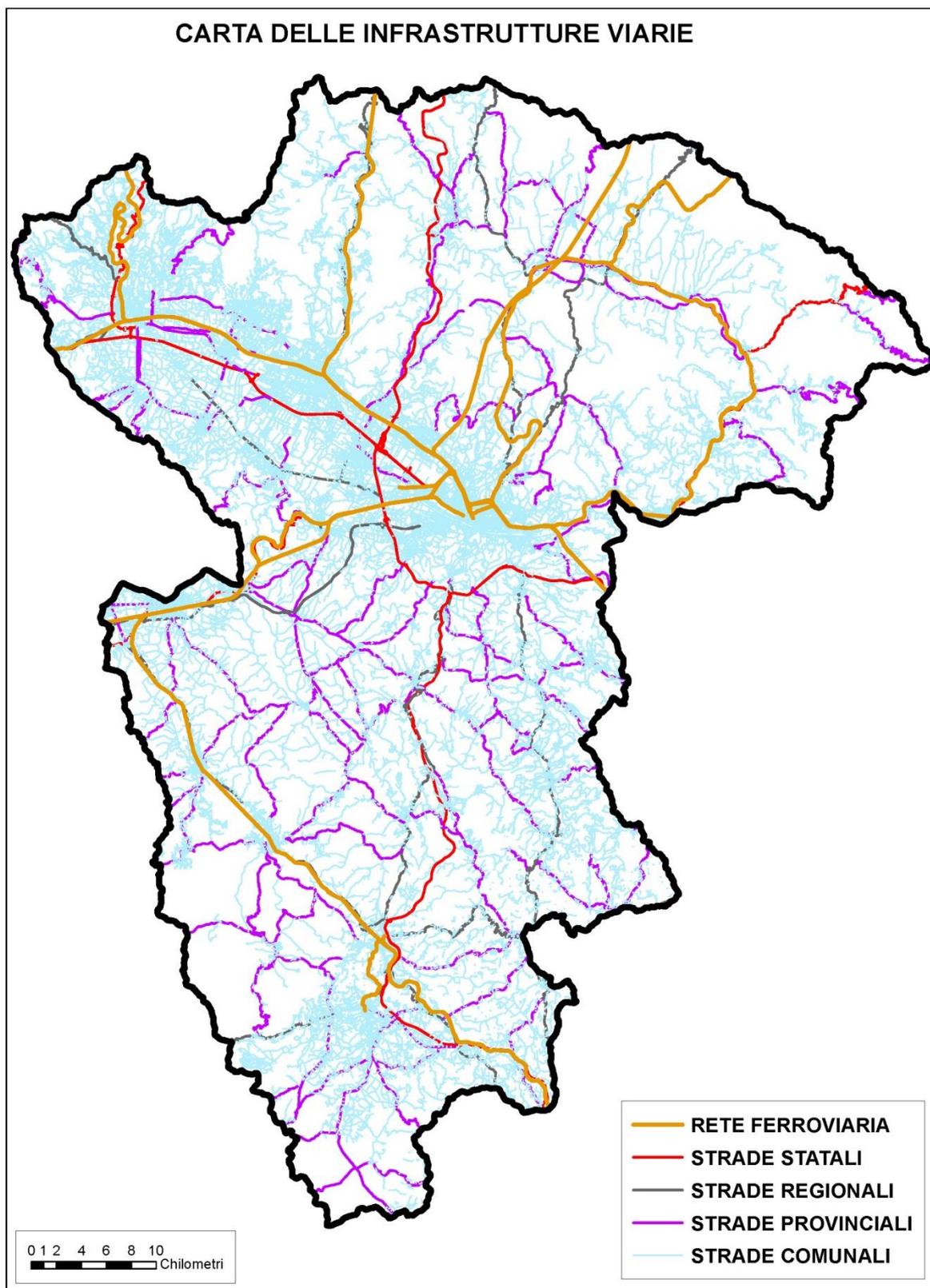


Figura 4 - Carta infrastrutture principali

1.5 Carta della pericolosità geomorfologica

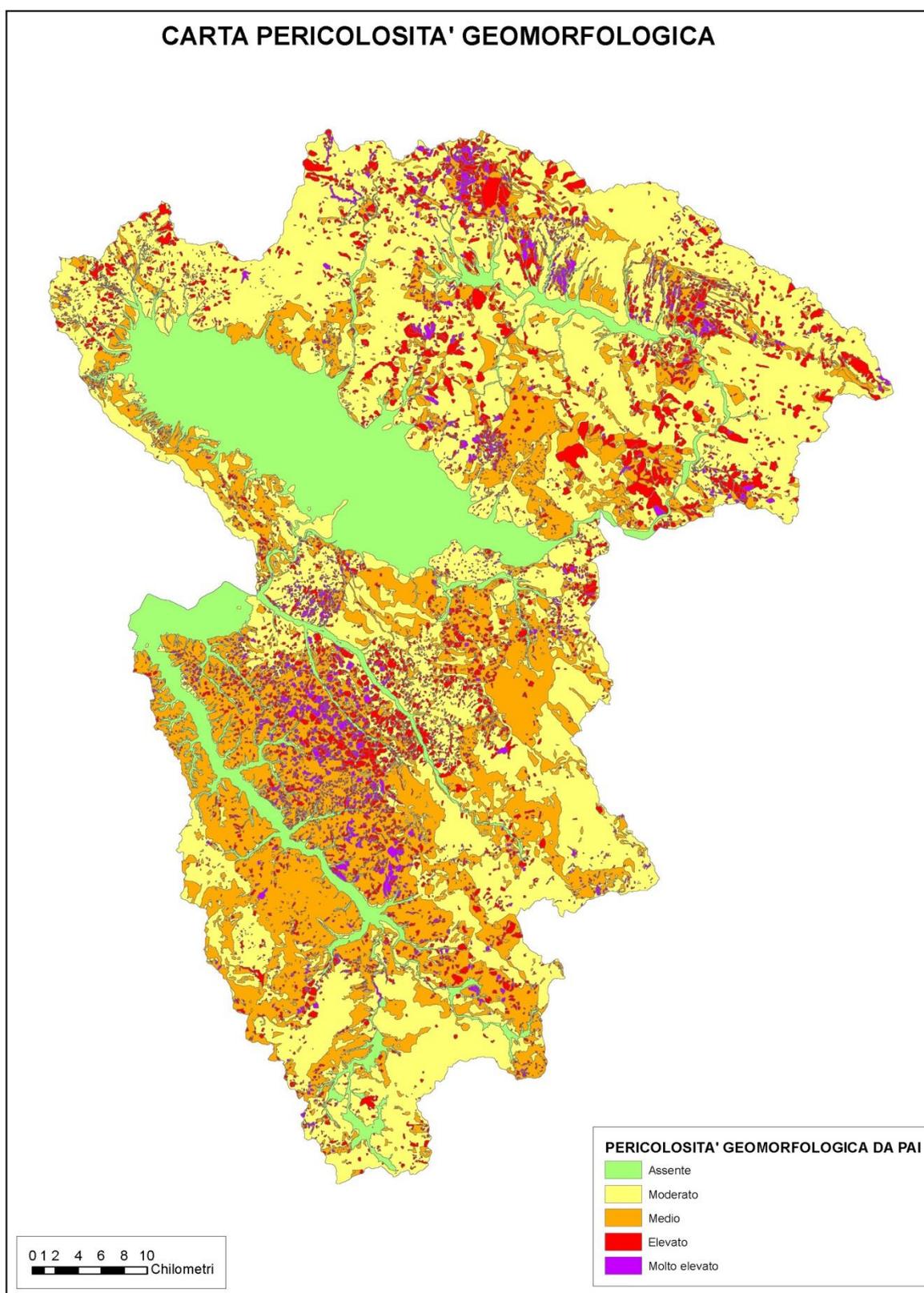


Figura 5 - Carta della pericolosità geomorfologica

1.6 Carta della pericolosità idraulica

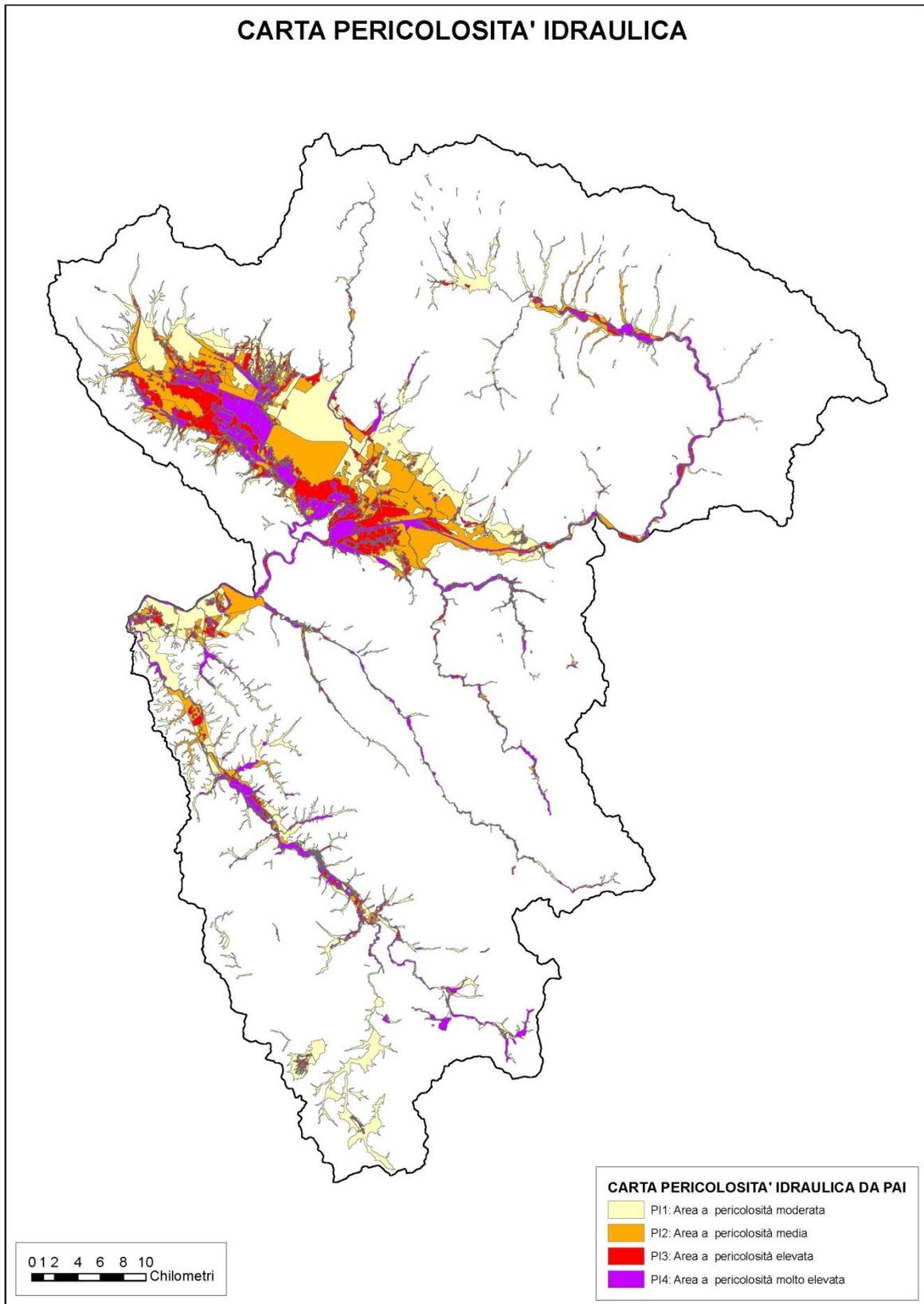


Figura 6 - Carta della pericolosità idraulica

1.7 Carta del reticolo in gestione

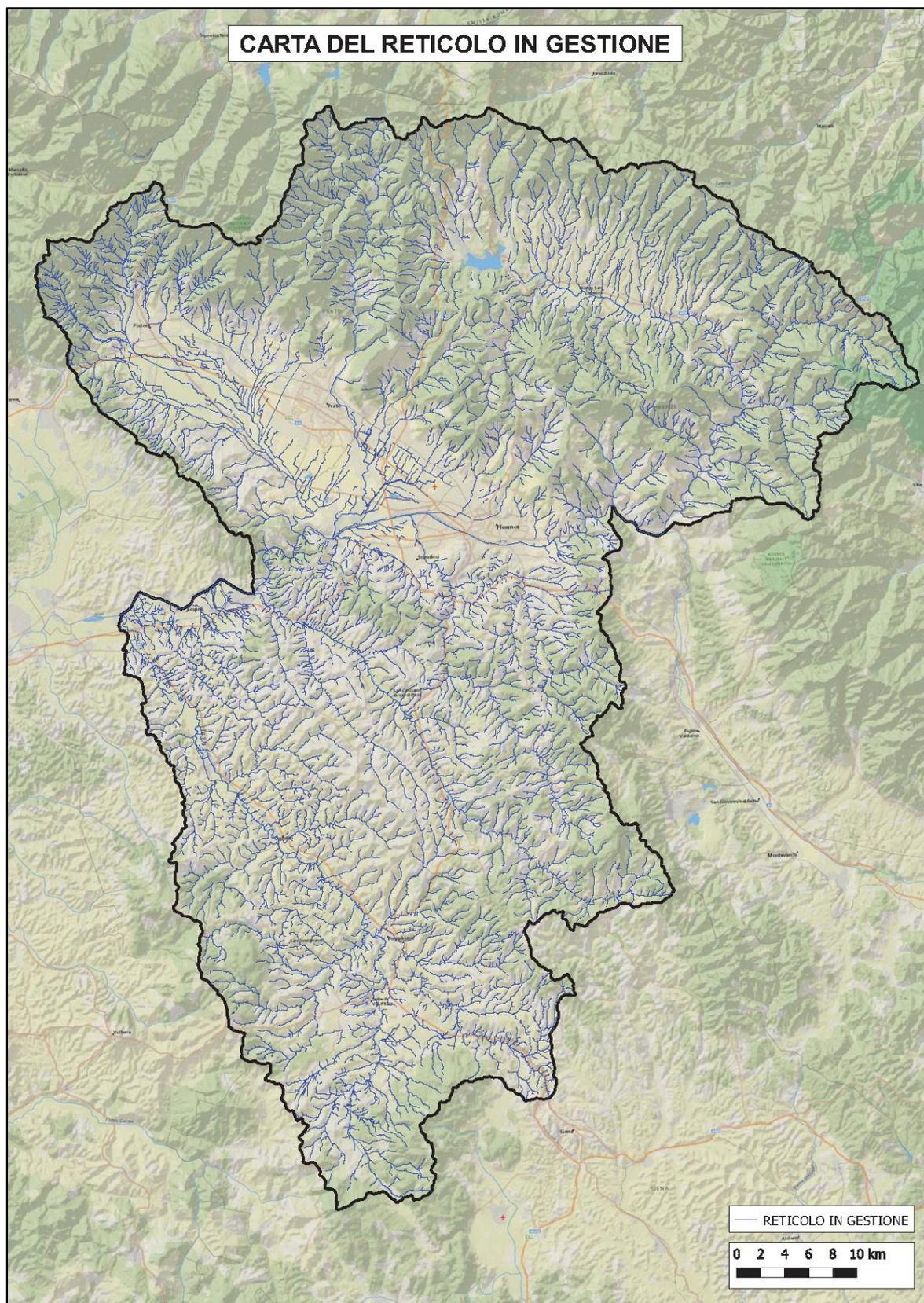


Figura 7 - Carta del reticolo in gestione

1.8 Carta della classificazione del reticolo in gestione

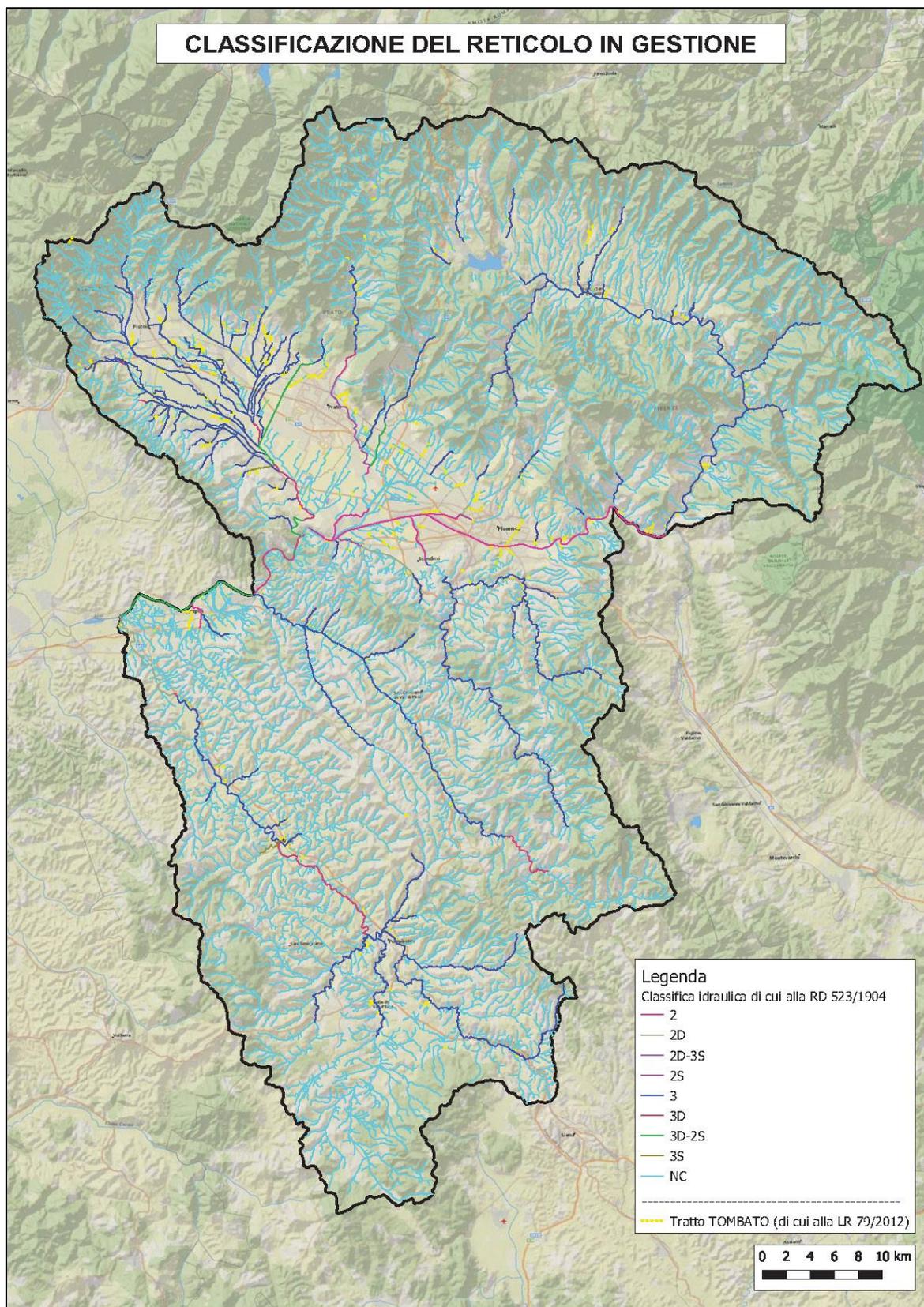


Figura 8 - Carta della classificazione del reticolo in gestione

1.9 Carta del censimento delle opere idrauliche

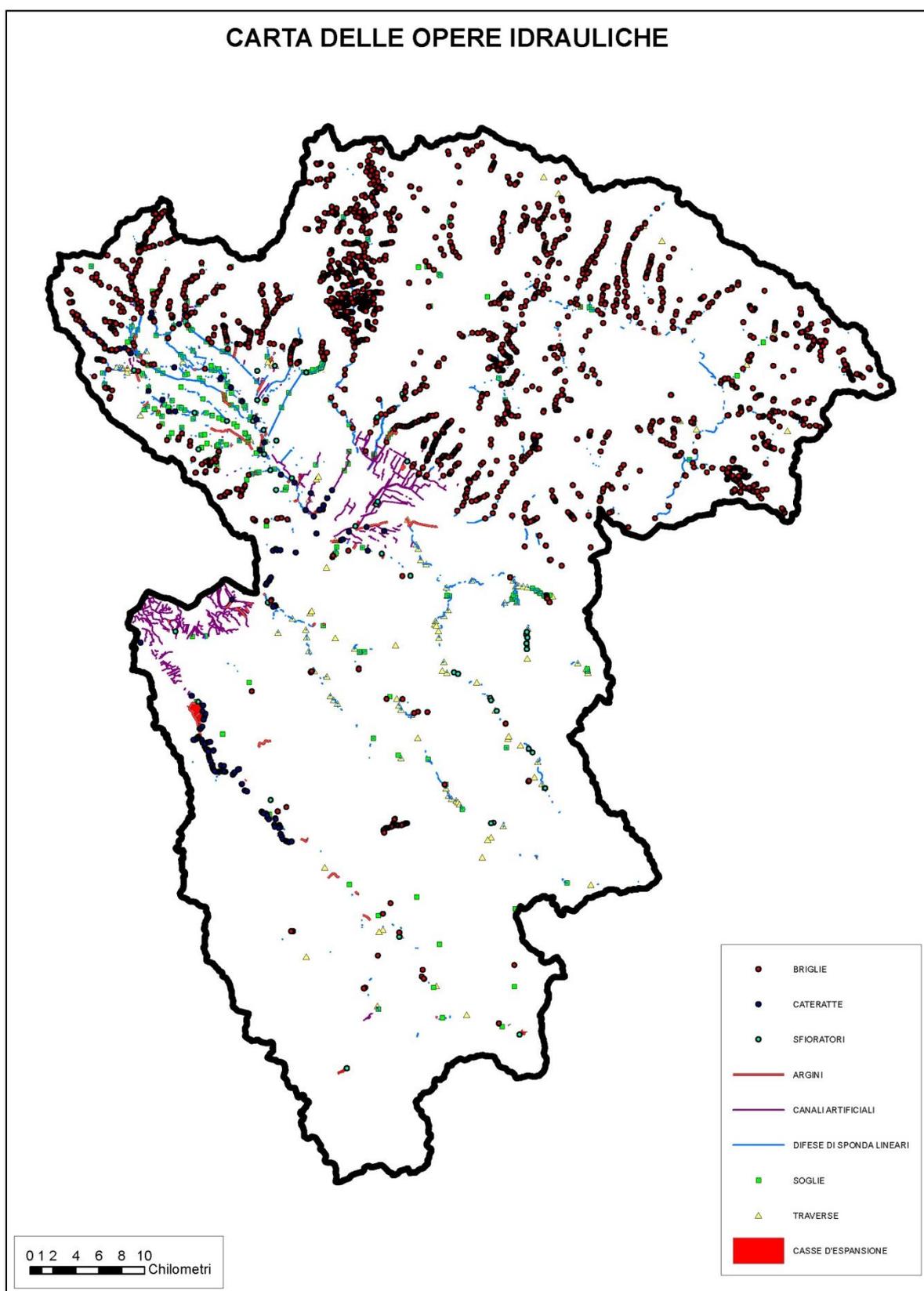


Figura 9 - Carta del censimento delle opere idrauliche

1.10 Carta delle aree protette

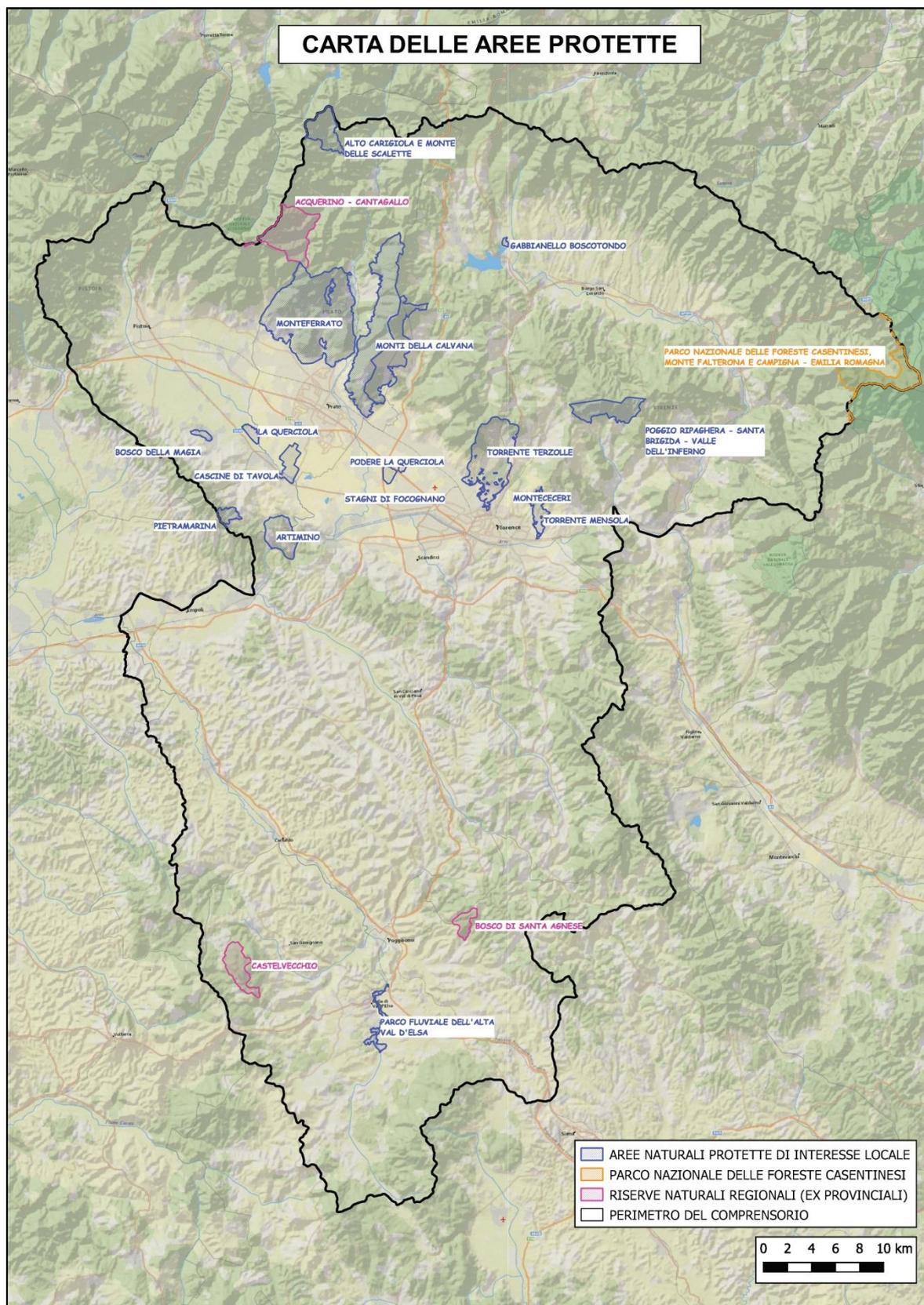


Figura 10 - Carta delle aree protette

CONSORZIO DI BONIFICA 3 MEDIO VALDARNO

Sede di: Via Verdi 16 – 50122 Firenze – N. Verde 800 672 242 - Fax. 0573 975281

E-mail: info@cbmv.it – PEC: info@pec.cbmv.it - Sito internet: www.cbmv.it - Codice Fiscale: 06432250485

1.11 Carta di inquadramento delle Unità Funzionali

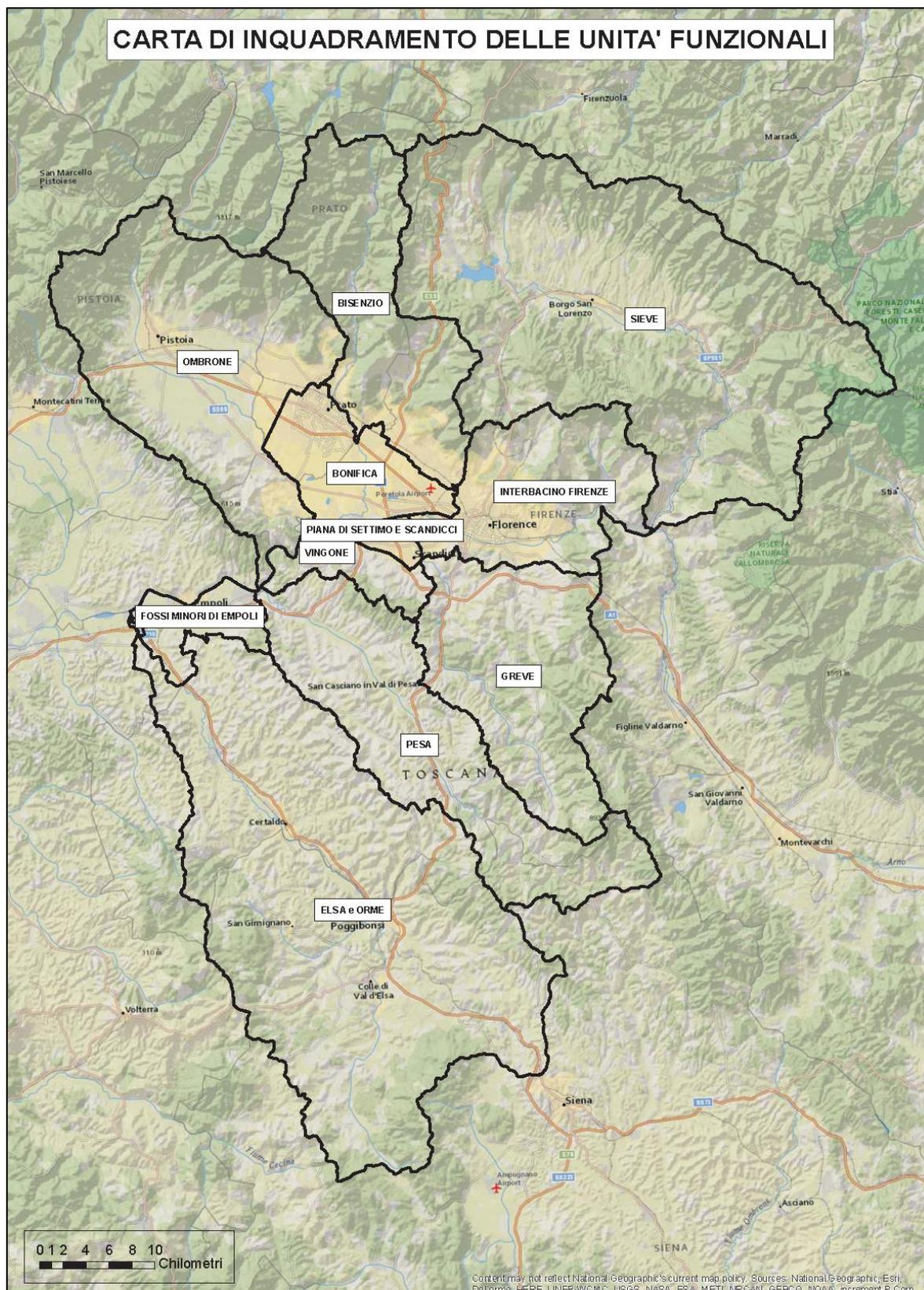


Figura 11 - Carta di inquadramento delle Unità Funzionali

CONSORZIO DI BONIFICA 3 MEDIO VALDARNO

Sede di: Via Verdi 16 – 50122 Firenze – N. Verde 800 672 242 - Fax. 0573 975281

E-mail: info@cbmv.it – PEC: info@pec.cbmv.it - Sito internet: www.cbmv.it - Codice Fiscale: 06432250485

1.12 Carta delle tipologie di interventi sul reticolo in gestione

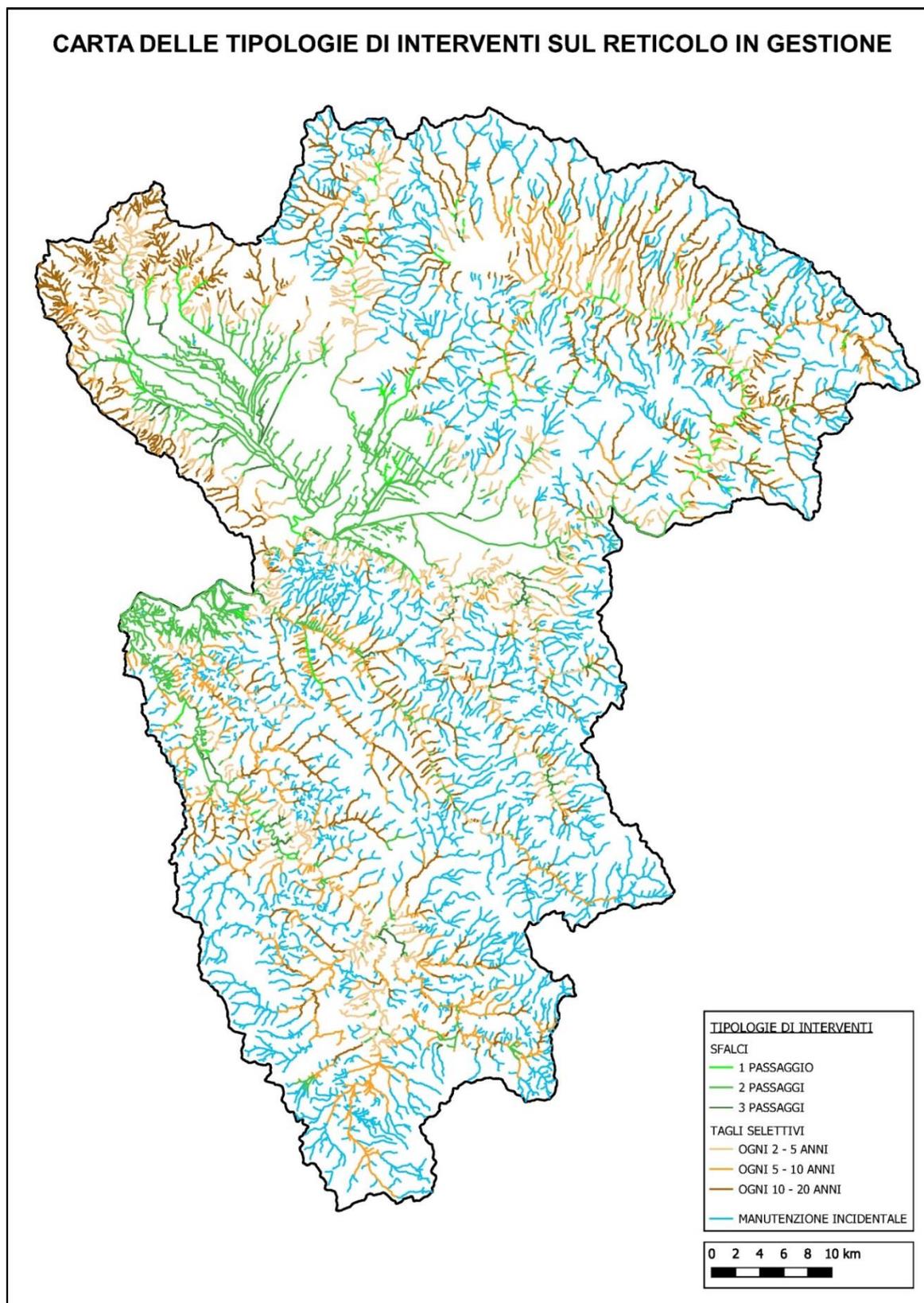


Figura 12 - Carta delle tipologie di interventi sul reticolo in gestione

1.13 Carta della tipizzazione del reticolo in gestione

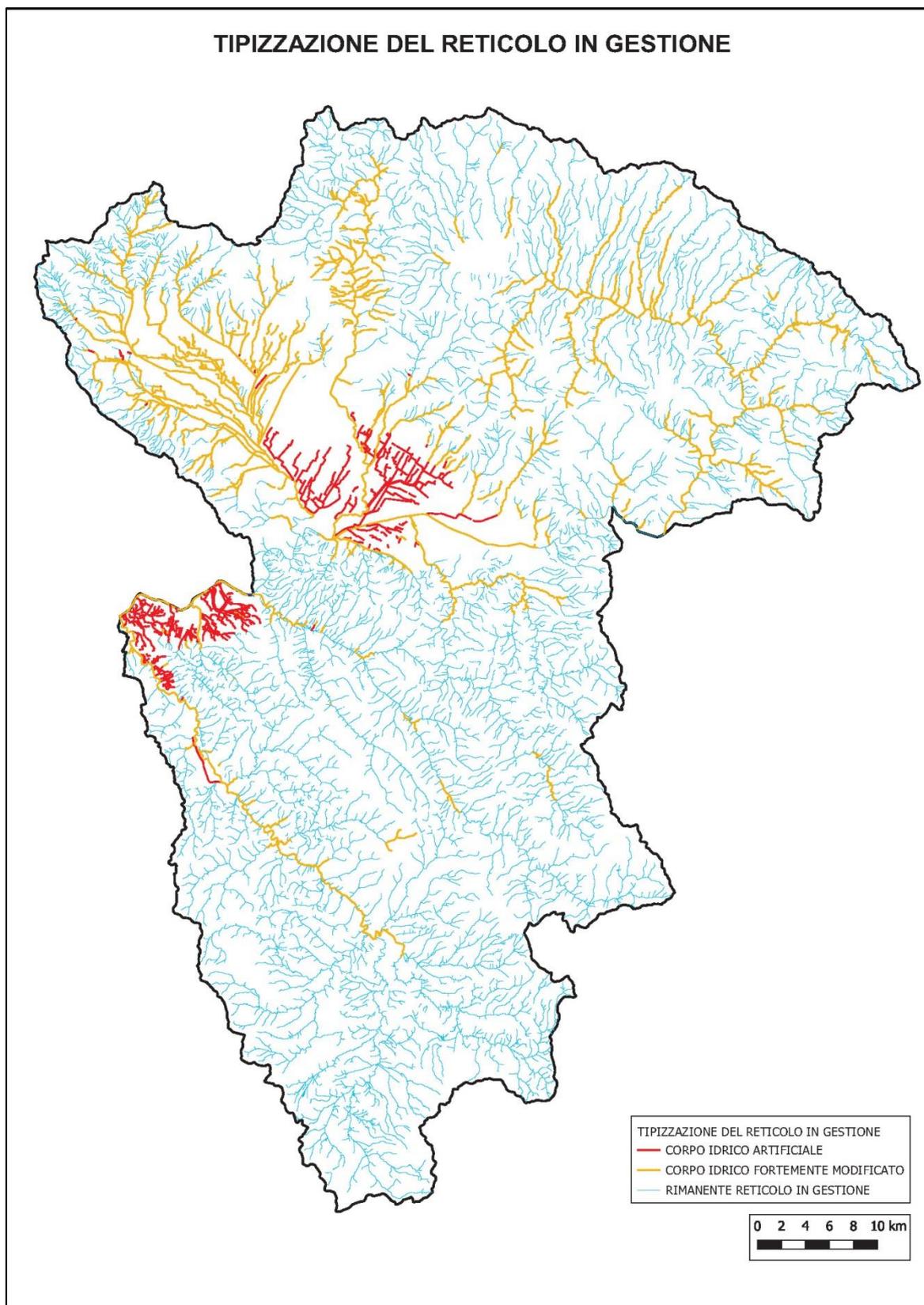


Figura 13 - Carta della tipizzazione del reticolo idrografico in gestione

1.14 Carta dell'indice di intensità di manutenzione

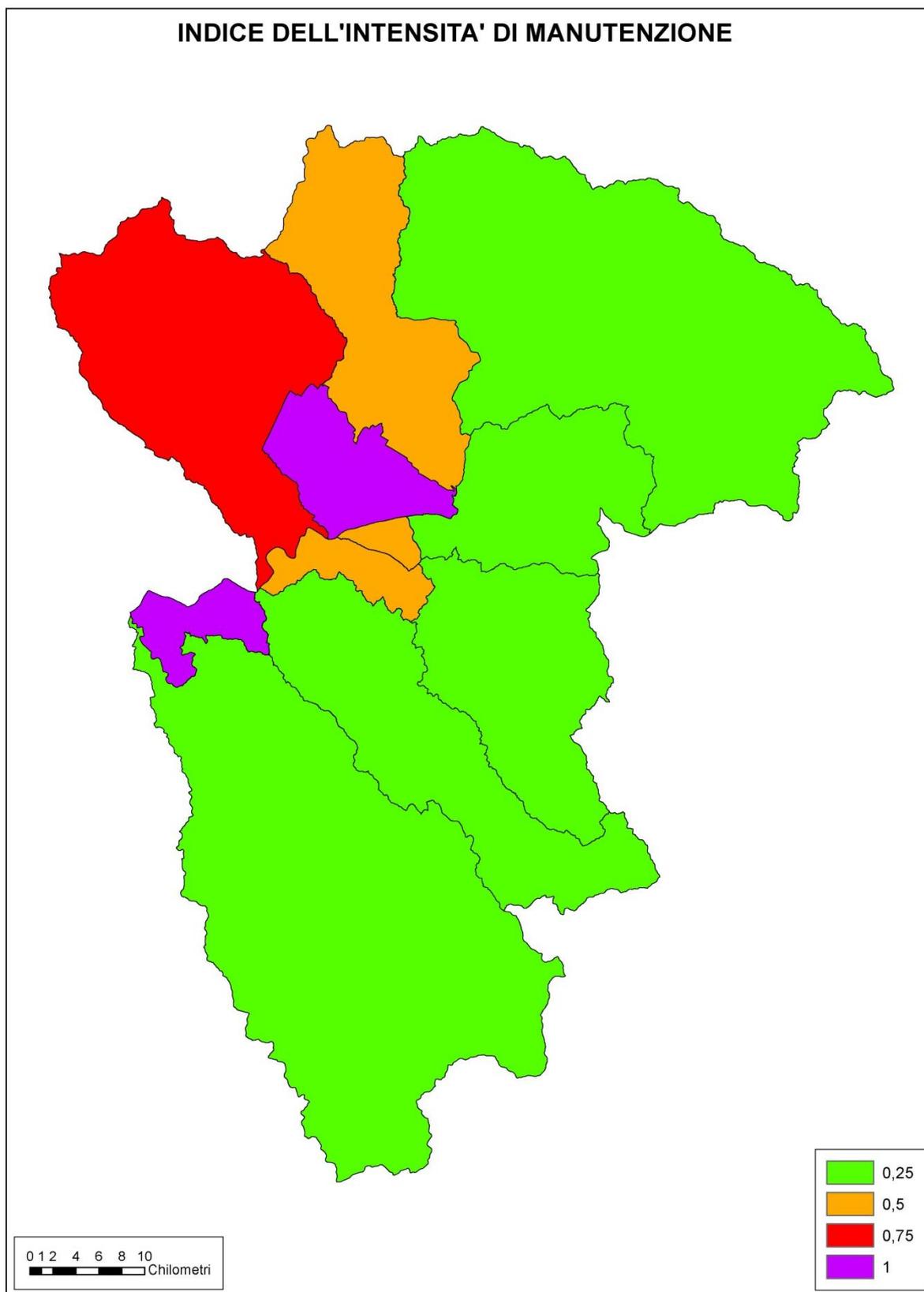


Figura 14 - Carta dell'indice di intensità di manutenzione

1.15 Carta dell'Indice di fragilità idraulica

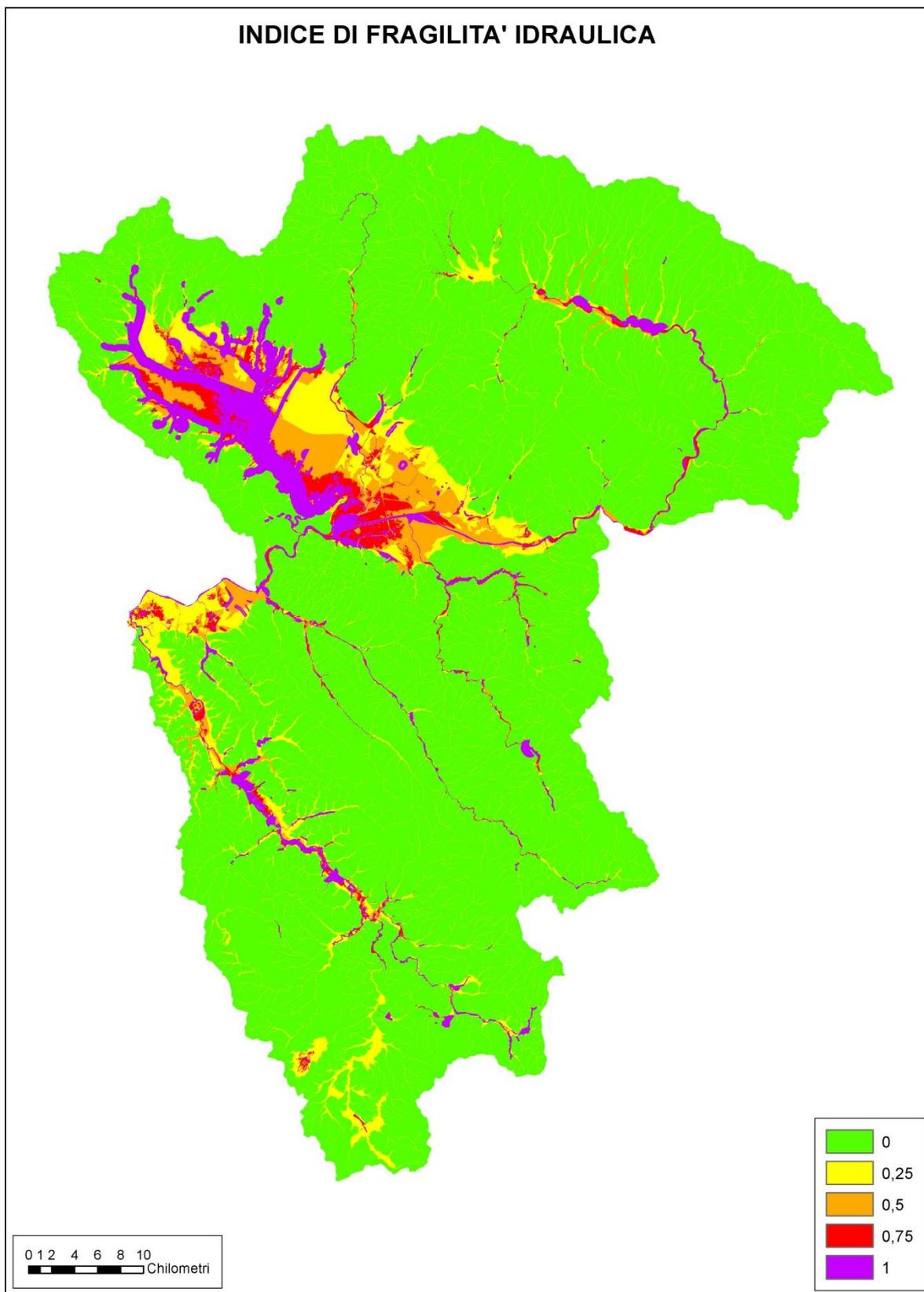


Figura 15 - Carta dell'Indice di fragilità idraulica

1.16 Carta dell'indice di fragilità geomorfologica

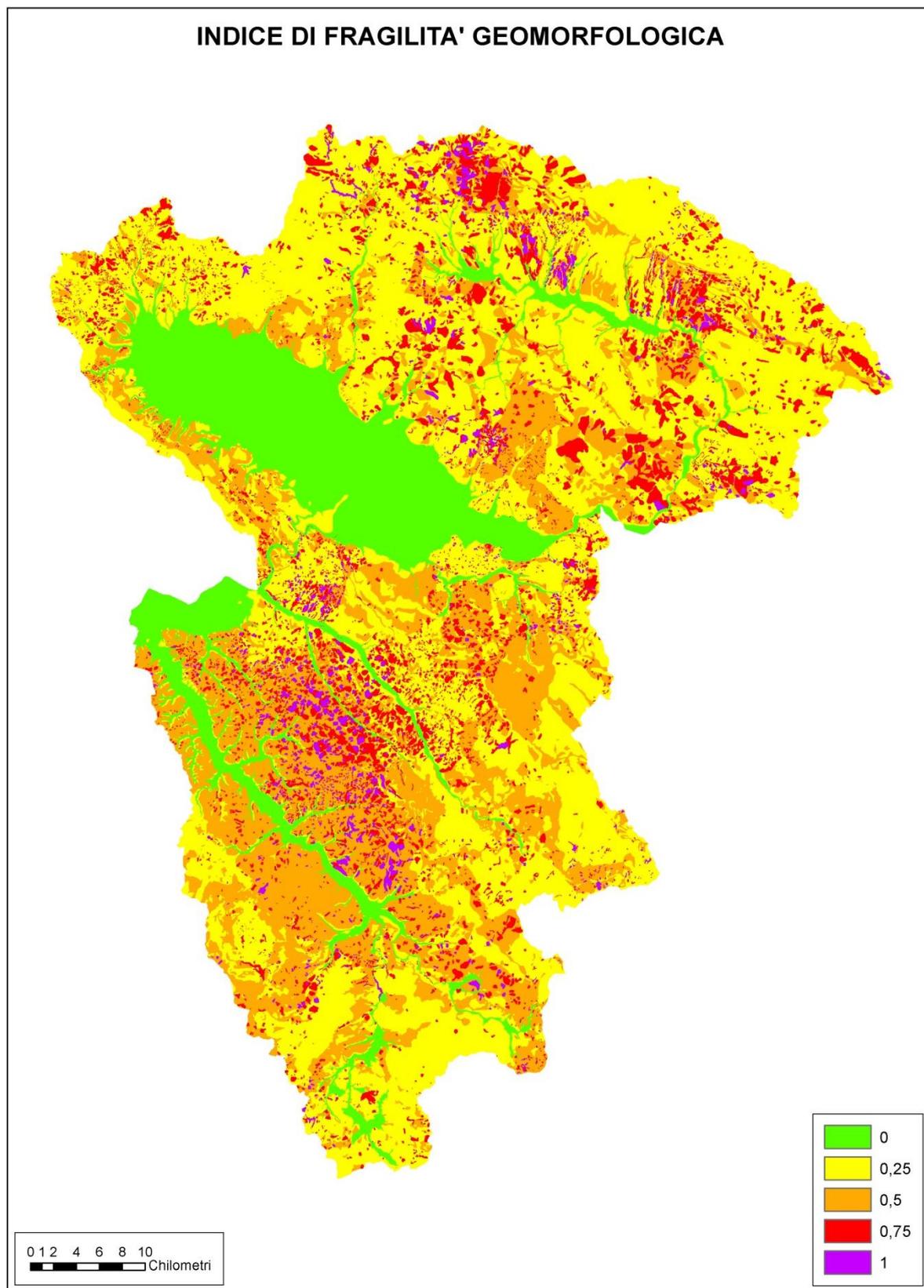


Figura 16 - Carta dell'indice di fragilità geomorfologica

1.17 Carta dell'indice di permeabilità dei suoli

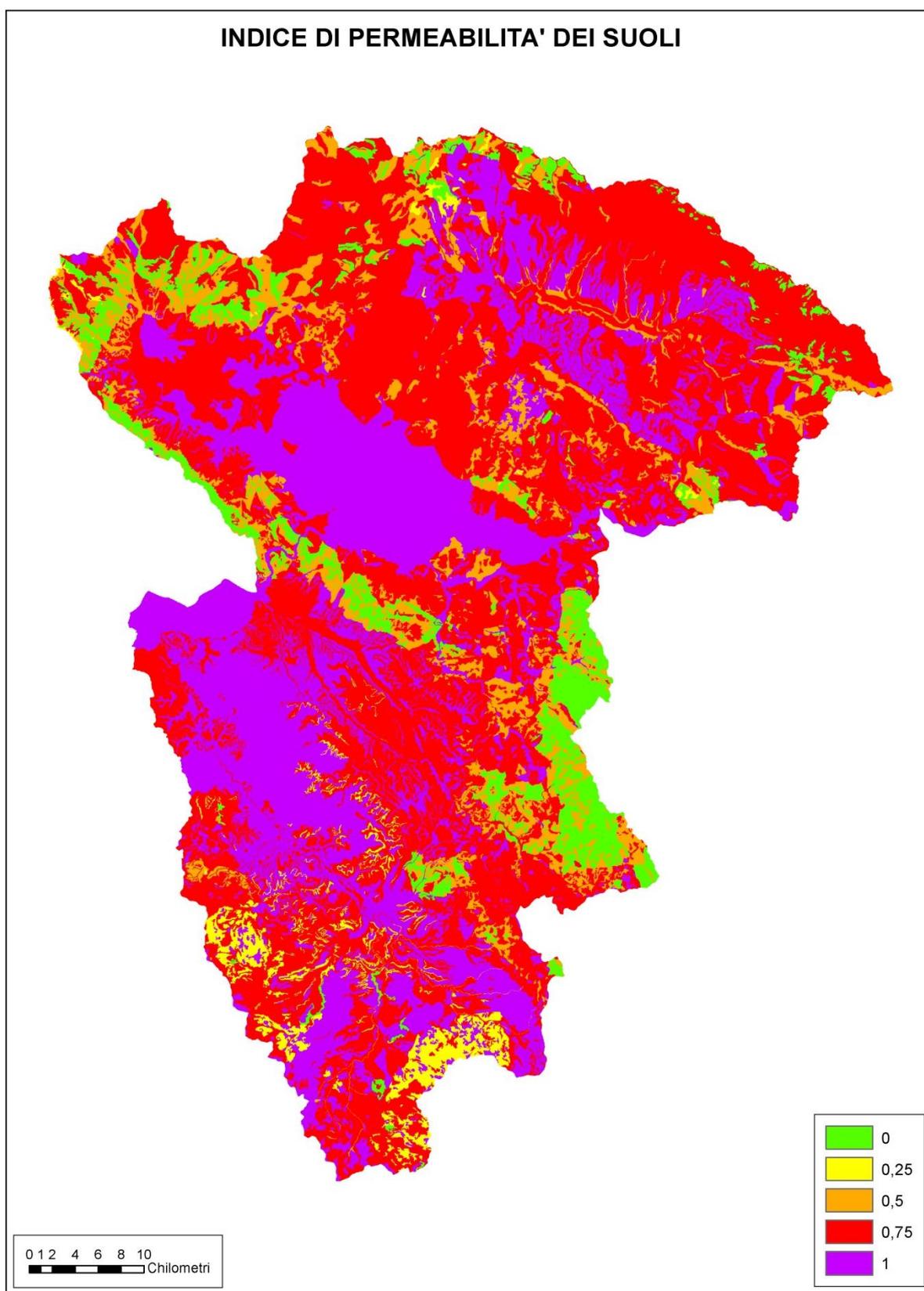


Figura 17 - Carta dell'indice di permeabilità dei suoli

1.18 Carta dell'indice uso del suolo

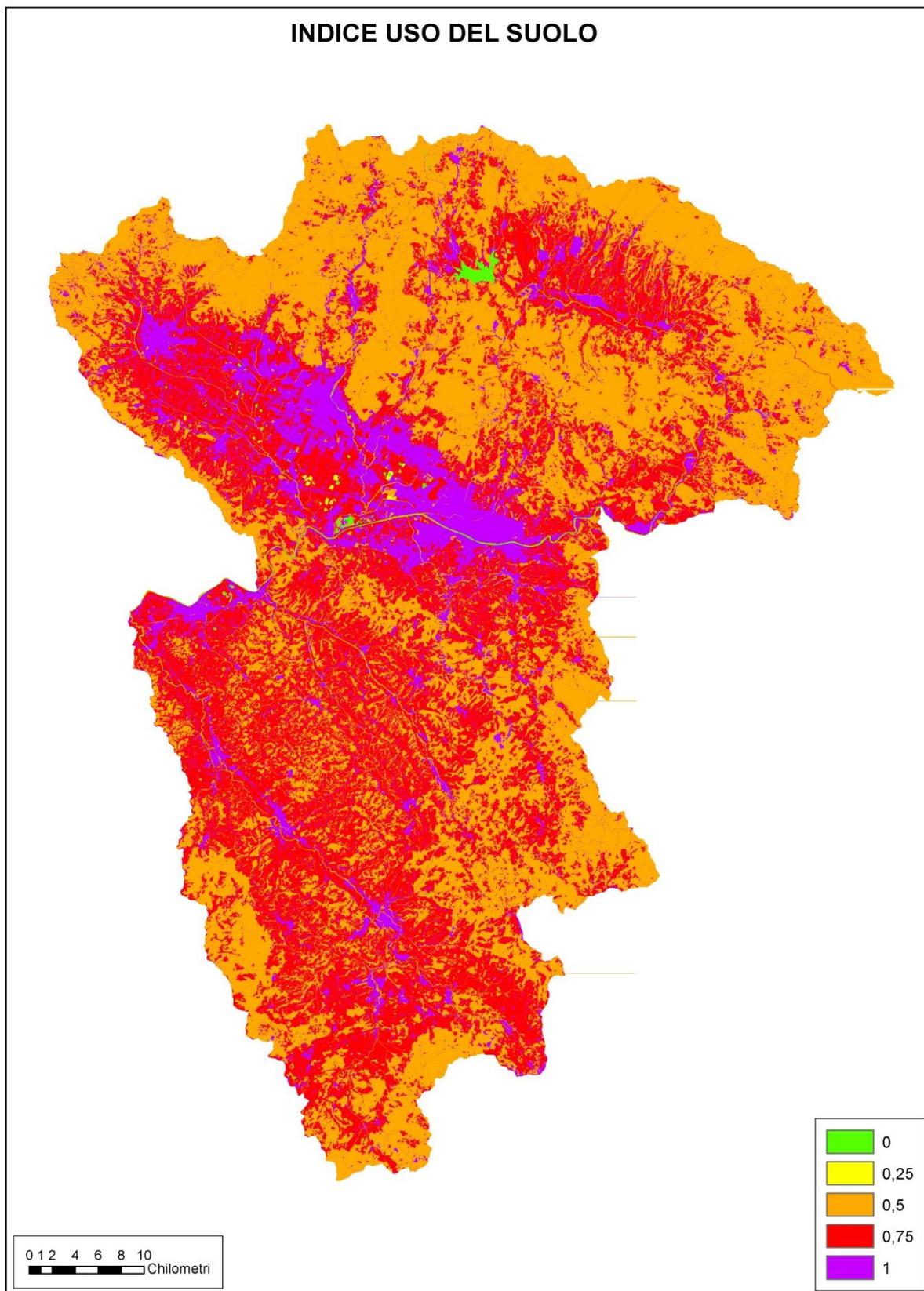


Figura 18 - Carta dell'indice uso del suolo

1.19 Carta dell'indice di declività dei suoli

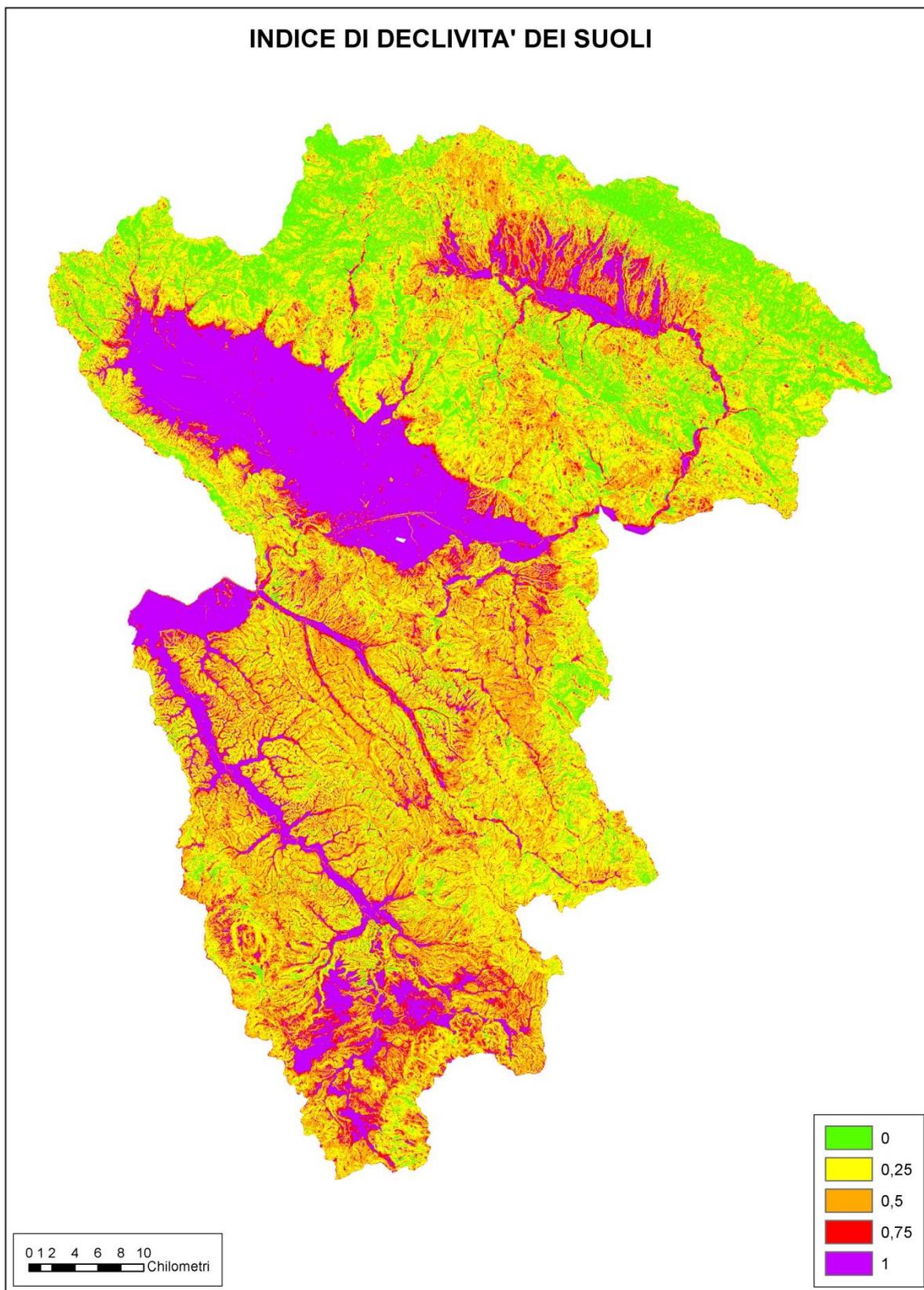


Figura 19 - Carta dell'indice di declività dei suoli

1.20 Carta dell'indice di comportamento al deflusso

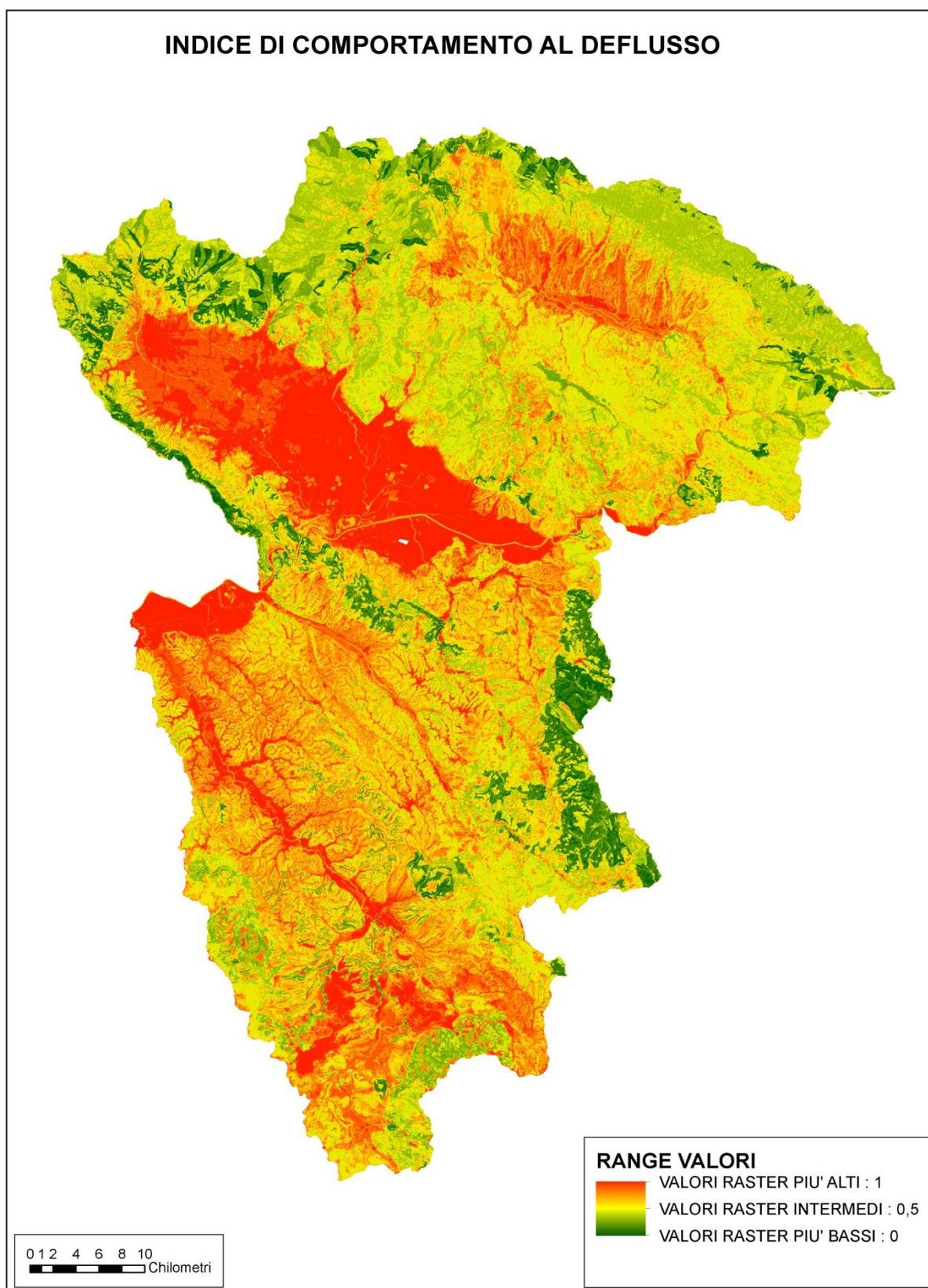


Figura 20 - Carta dell'indice di comportamento al deflusso

1.21 Carta dell'indice tecnico preliminare

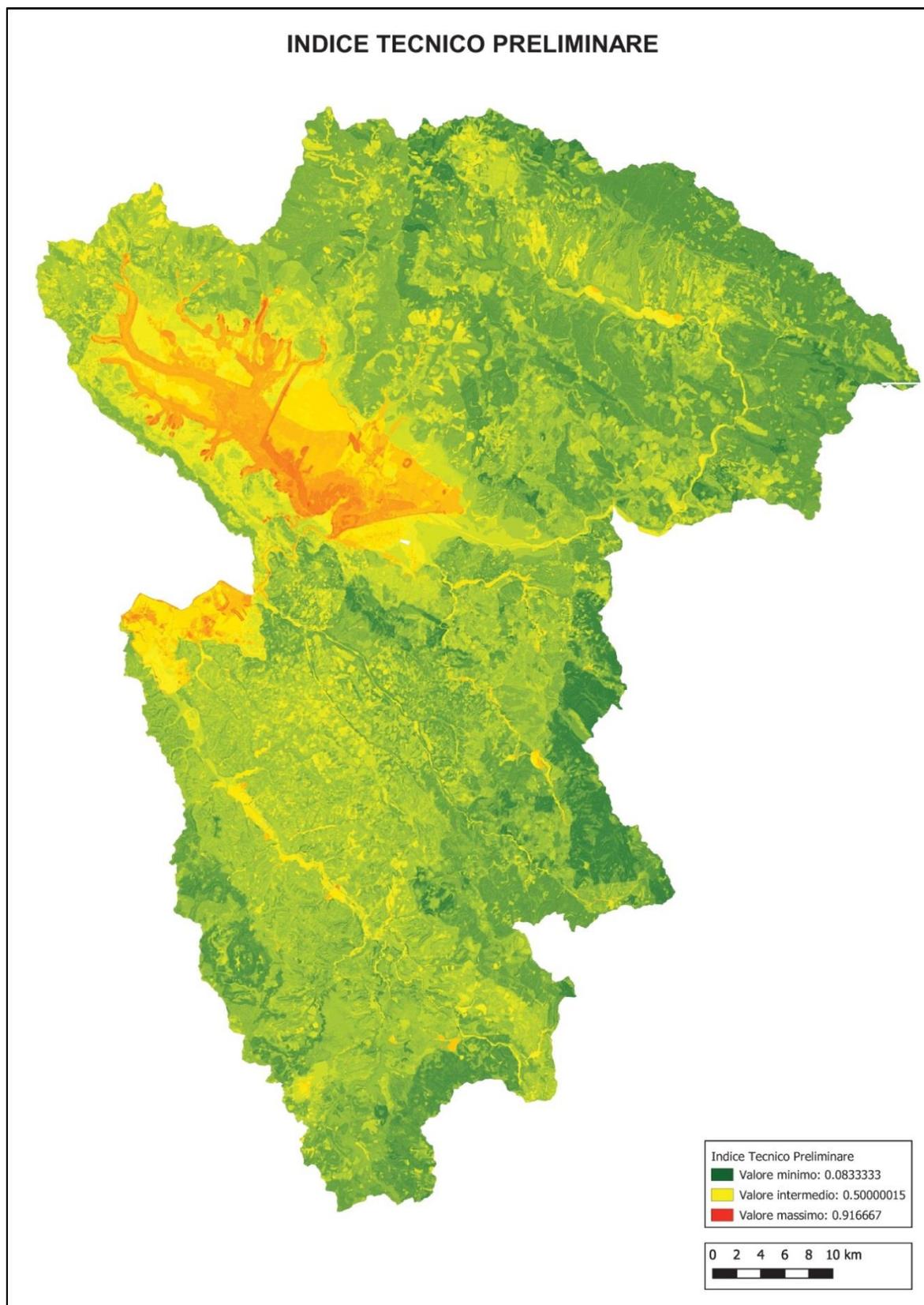


Figura 21 - Carta dell'indice tecnico preliminare

1.22 Carta dell'indice tecnico su fogli catastali

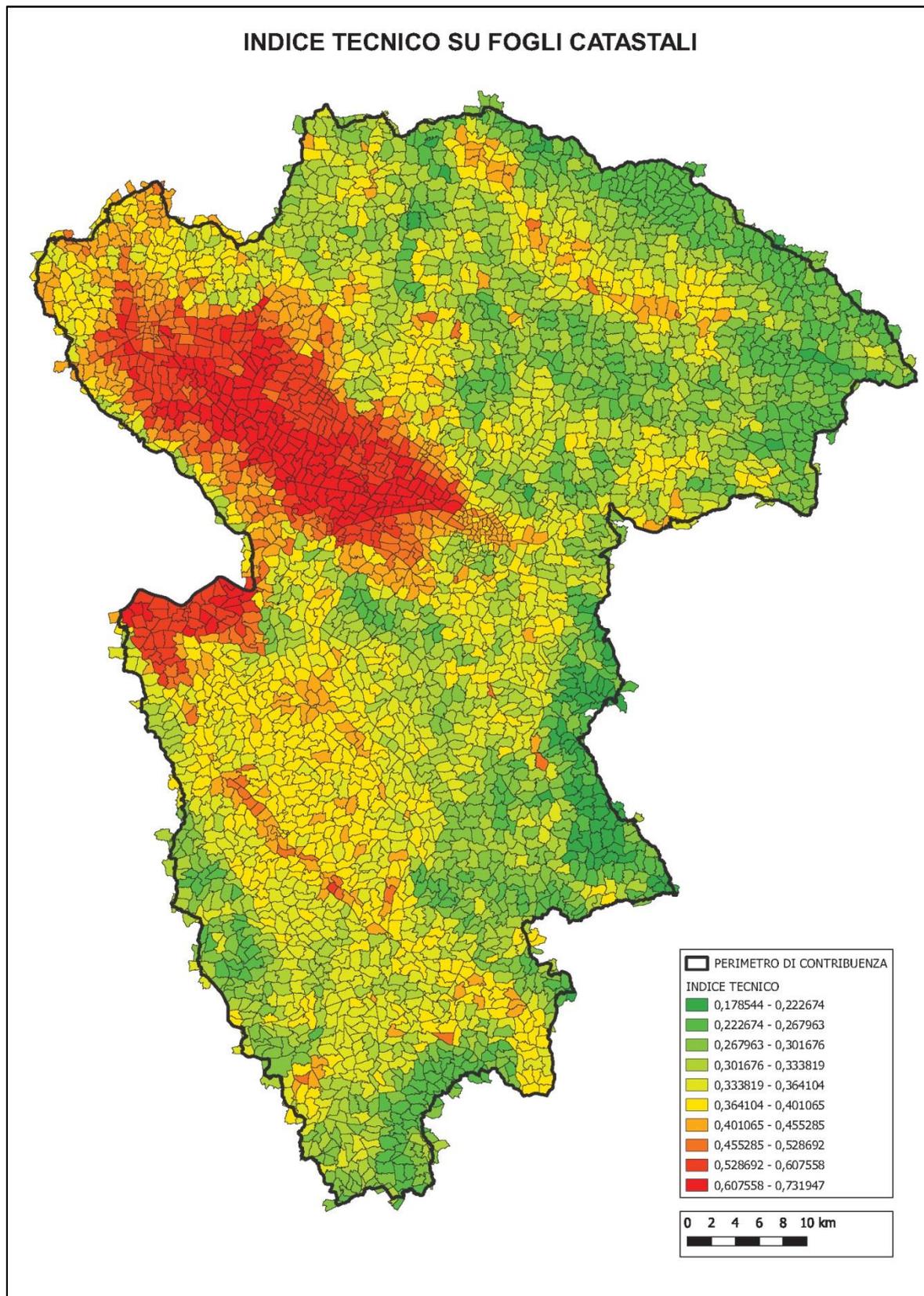


Figura 22 - Carta dell'indice tecnico preliminare

2 ALLEGATI GRAFICI

2.1 Percentuale di territorio occupato da ciascun comune all'interno del comprensorio

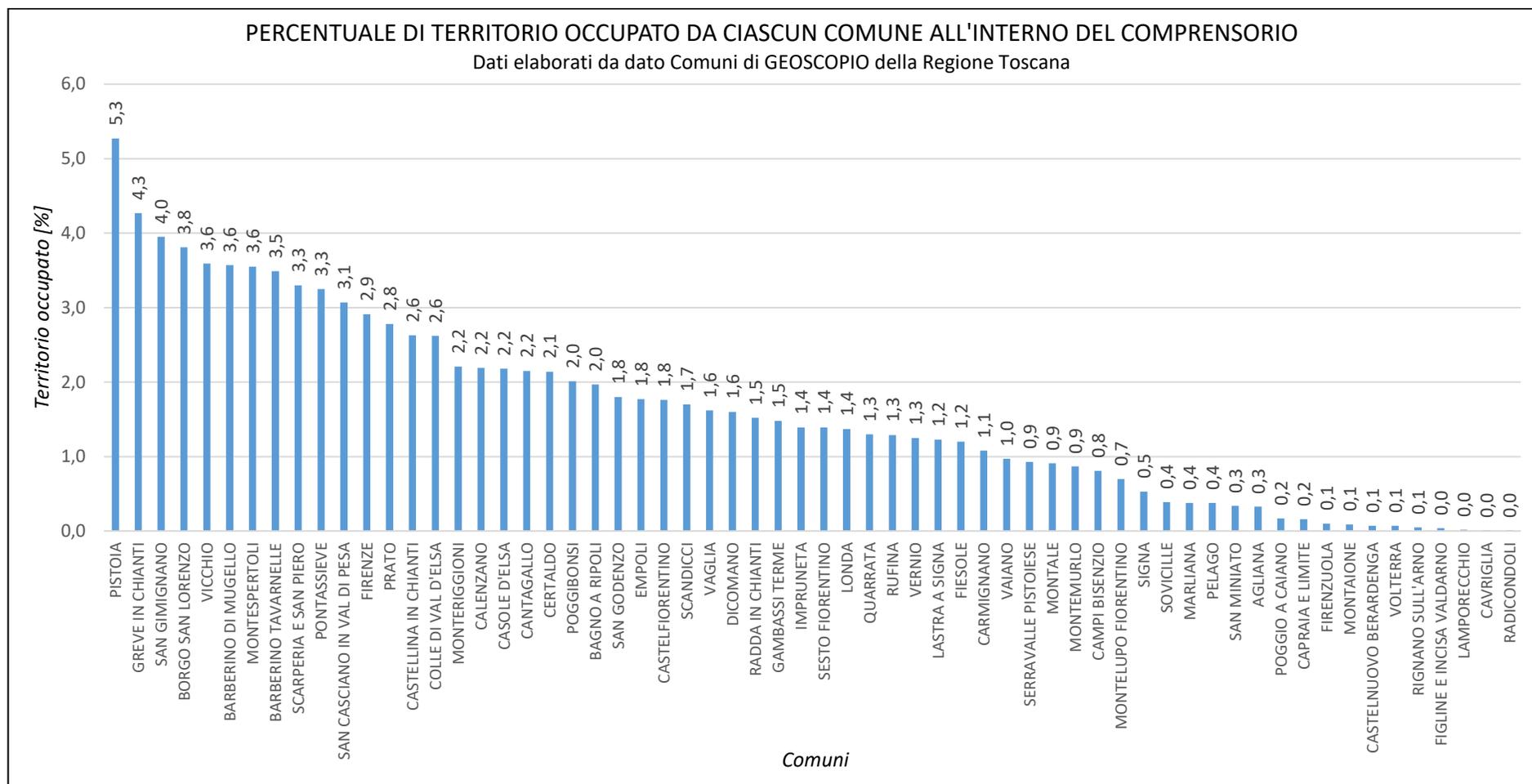


Grafico 1 - Percentuale di territorio del comprensorio occupato da ciascun comune

CONSORZIO DI BONIFICA 3 MEDIO VALDARNO

Sede di: Via Verdi 16 – 50122 Firenze – N. Verde 800 672 242 - Fax. 0573 975281

E-mail: info@cbmv.it – PEC: info@pec.cbmv.it - Sito internet: www.cbmv.it - Codice Fiscale: 06432250485

2.2 Percentuale di territorio occupato da ciascun comune all'interno delle Unità Funzionali

2.2.1 Unità Funzionale BISENZIO

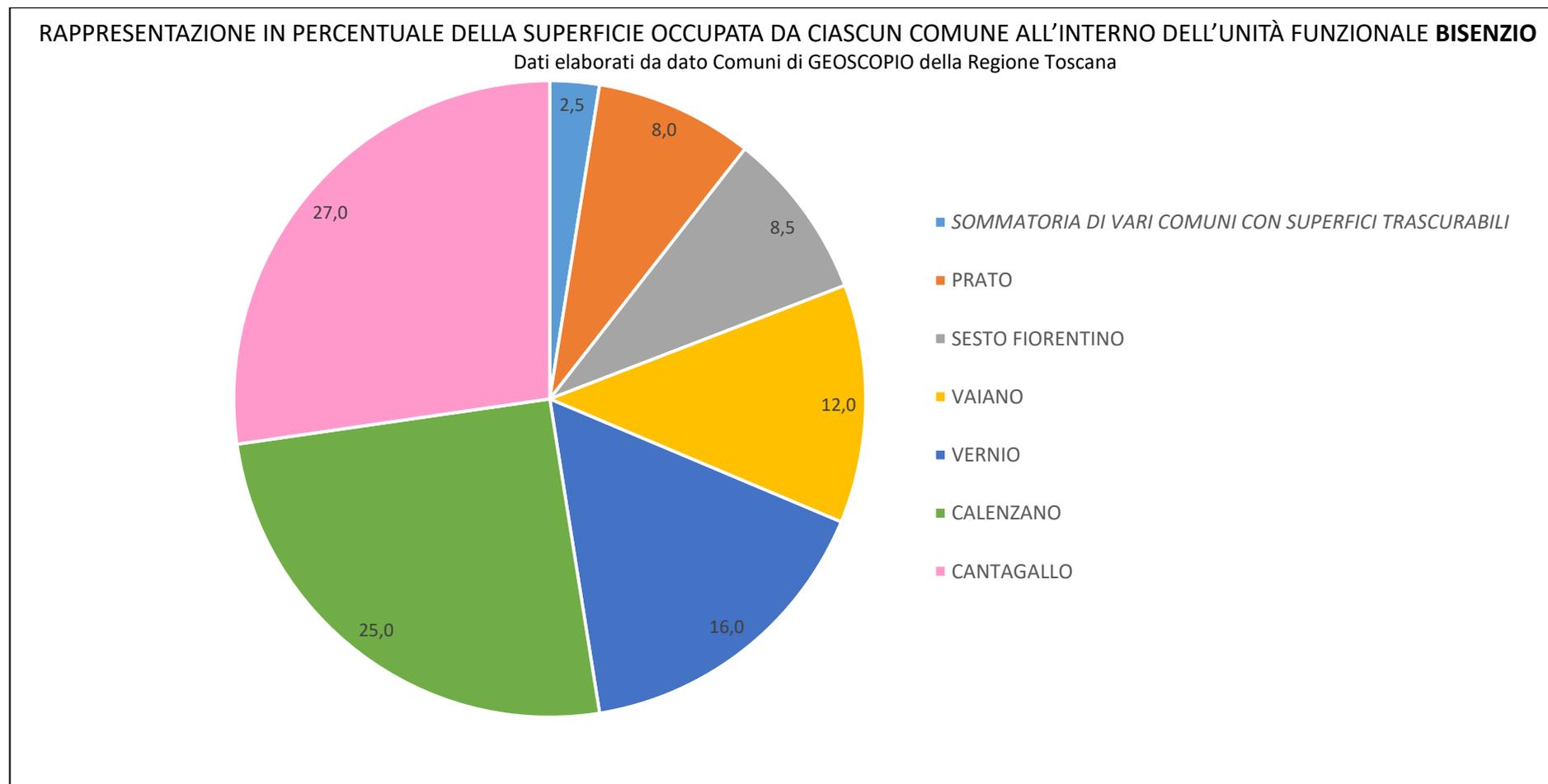


Grafico 2 - Percentuale di superficie occupata da ciascun comune all'interno dell'Unità Funzionale BISENZIO

CONSORZIO DI BONIFICA 3 MEDIO VALDARNO

Sede di: Via Verdi 16 – 50122 Firenze – N. Verde 800 672 242 - Fax. 0573 975281

E-mail: info@cbmv.it – PEC: info@pec.cbmv.it - Sito internet: www.cbmv.it - Codice Fiscale: 06432250485

2.2.2 Unità Funzionale BONIFICA

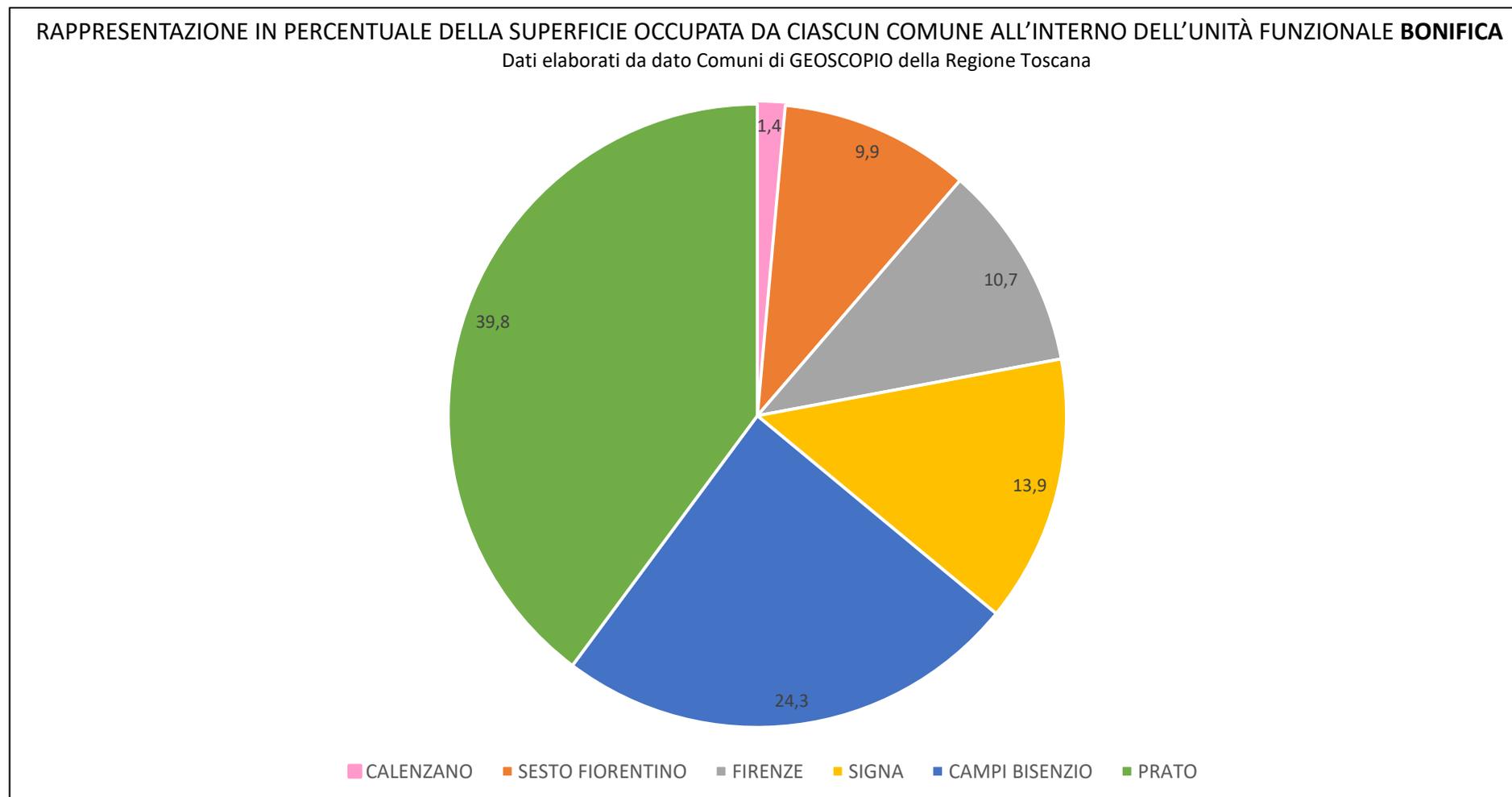


Grafico 3 - Percentuale di superficie occupata da ciascun comune all'interno dell'Unità Funzionale BONIFICA

2.2.3 Unità Funzionale ELSA ORME

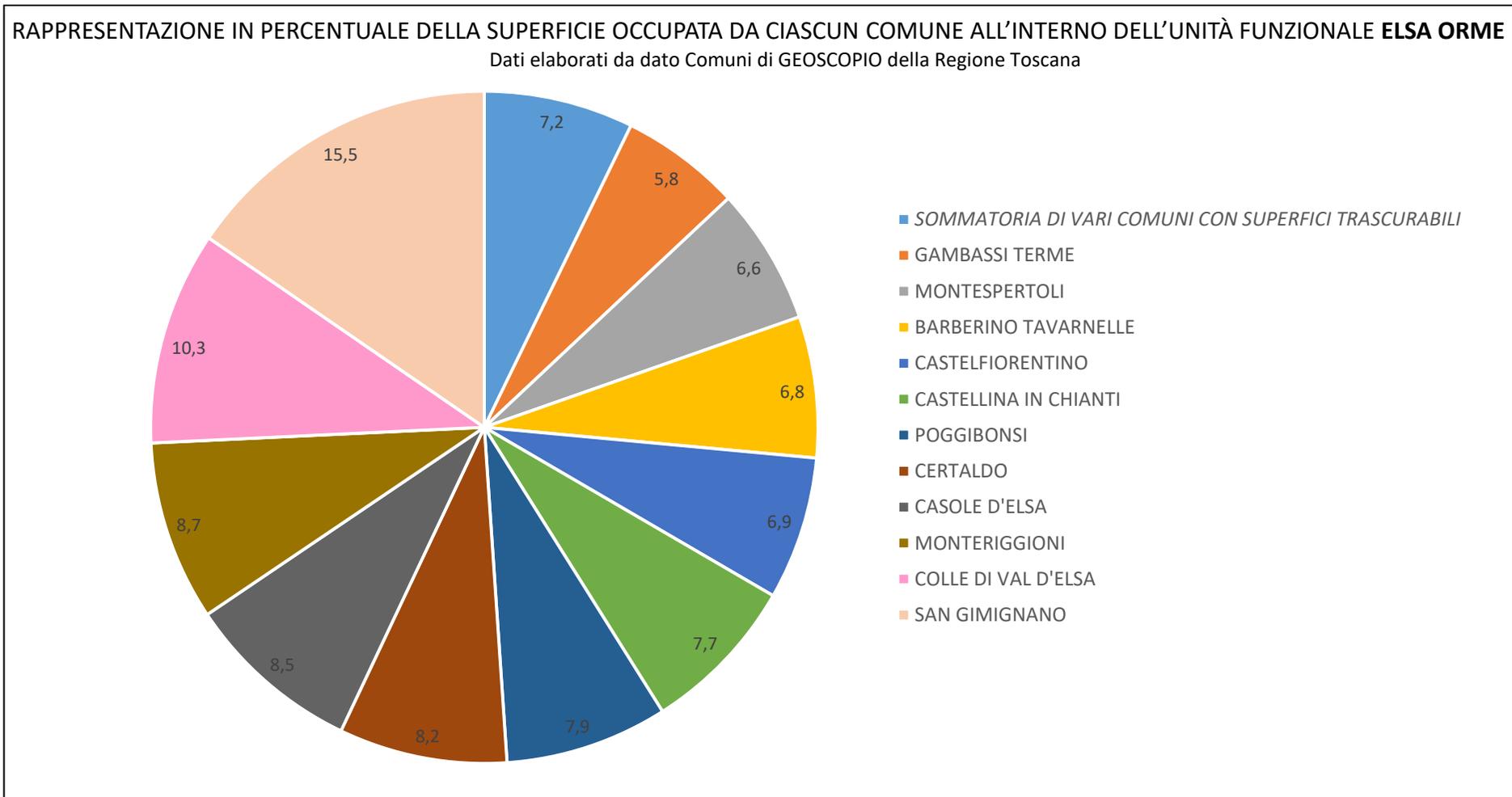


Grafico 4 - Percentuale di superficie occupata da ciascun comune all'interno dell'Unità Funzionale ELSA ORME

2.2.4 Unità Funzionale FOSSI MINORI DI EMPOLI

RAPPRESENTAZIONE IN PERCENTUALE DELLA SUPERFICIE OCCUPATA DA CIASCUN COMUNE ALL'INTERNO DELL'UNITÀ FUNZIONALE
FOSSI MINORI DI EMPOLI - Dati elaborati da dato Comuni di GEOSCOPIO della Regione Toscana

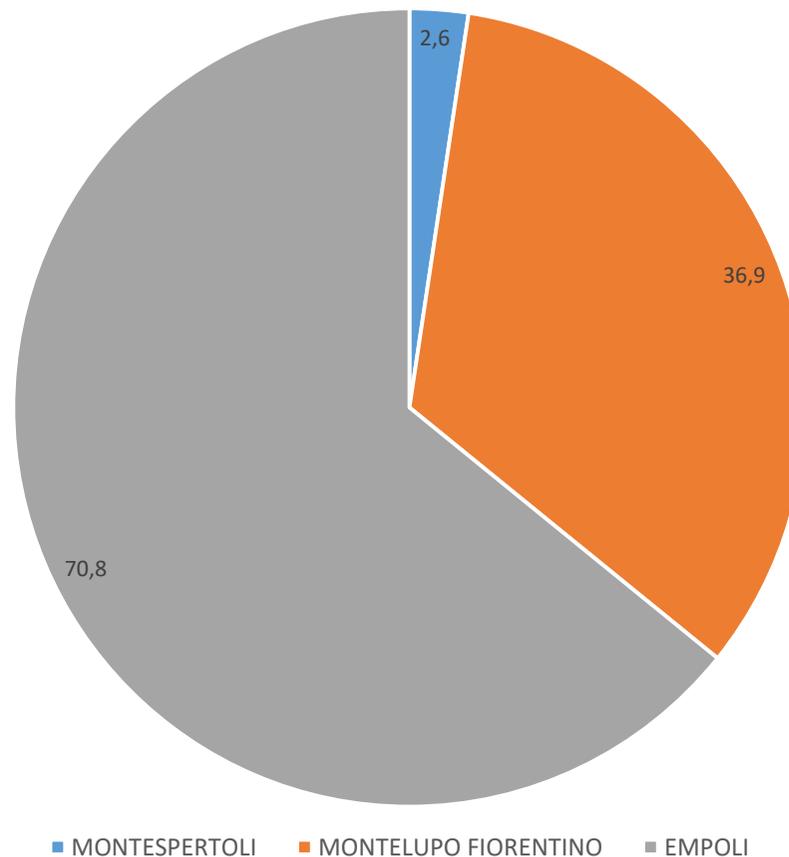


Grafico 5 - Percentuale di superficie occupata da ciascun comune all'interno dell'Unità Funzionale FOSSI MINORI DI EMPOLI

2.2.5 Unità Funzionale GREVE

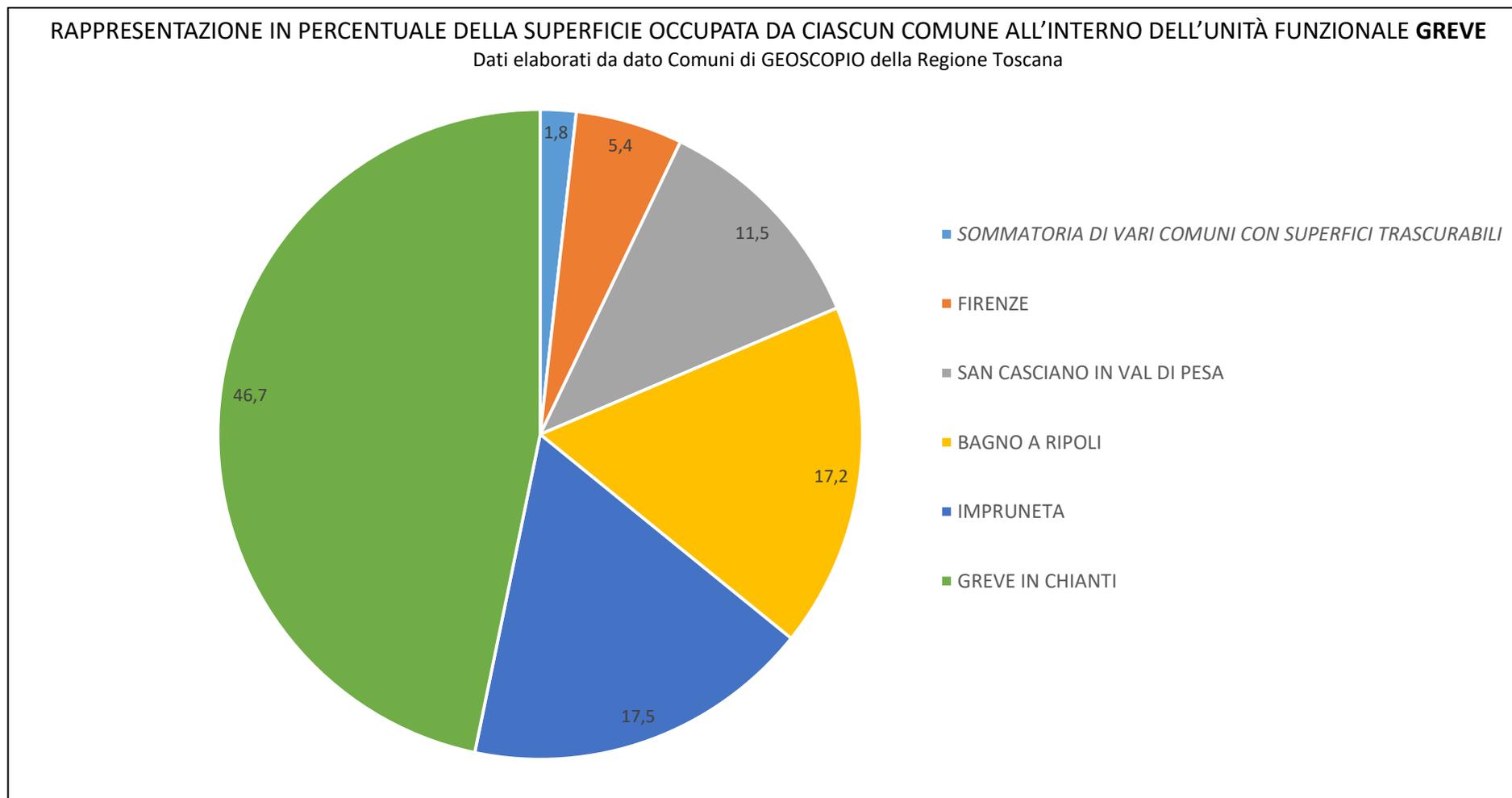


Grafico 6 - Percentuale di superficie occupata da ciascun comune all'interno dell'Unità Funzionale GREVE

CONSORZIO DI BONIFICA 3 MEDIO VALDARNO

Sede di: Via Verdi 16 – 50122 Firenze – N. Verde 800 672 242 - Fax. 0573 975281

E-mail: info@cbmv.it – PEC: info@pec.cbmv.it - Sito internet: www.cbmv.it - Codice Fiscale: 06432250485

2.2.6 Unità Funzionale INTERBACINO FIRENZE

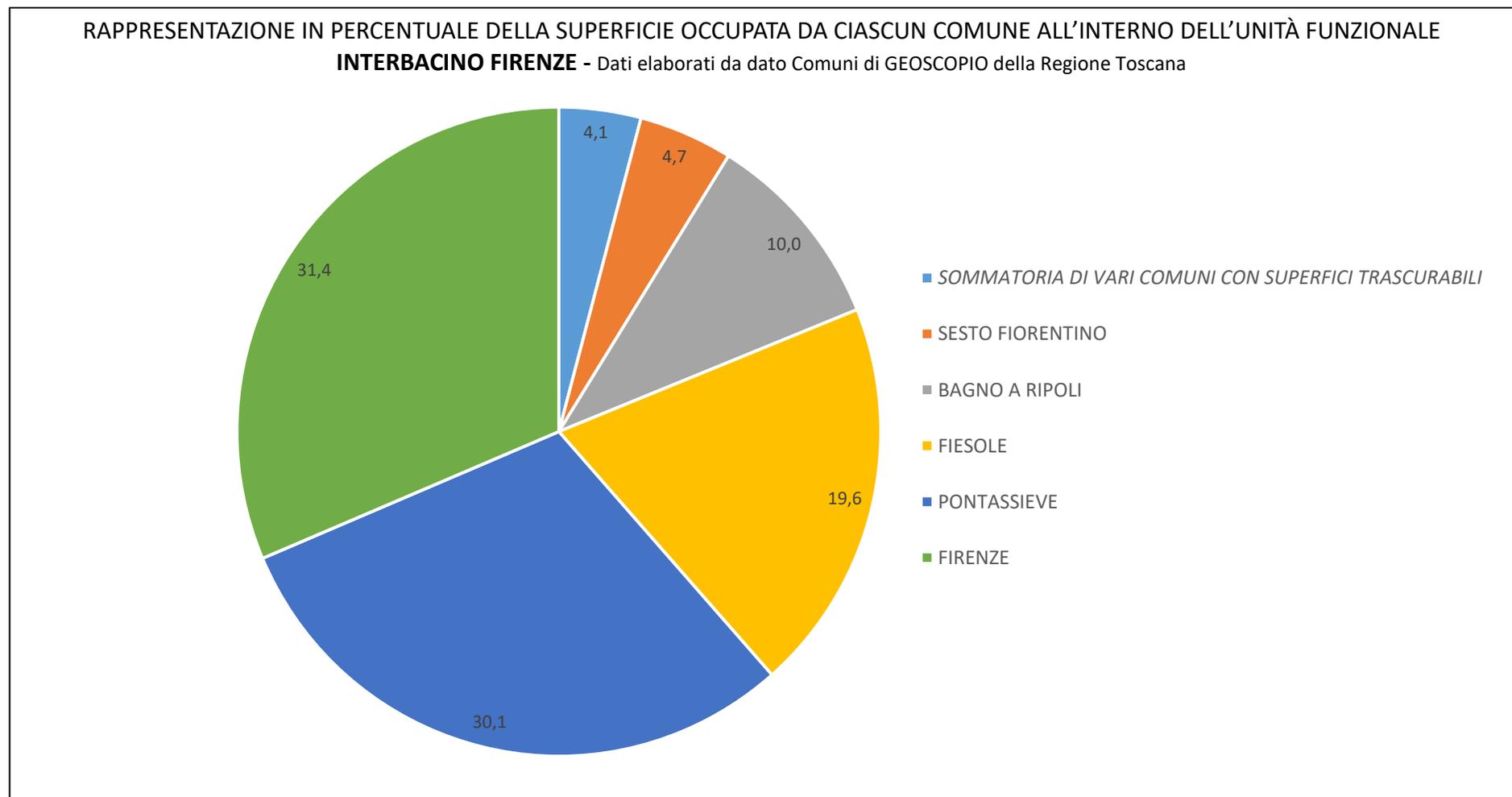


Grafico 7 - Percentuale di superficie occupata da ciascun comune all'interno dell'Unità Funzionale INTERBACINO FIRENZE

2.2.7 Unità Funzionale OMBRONE

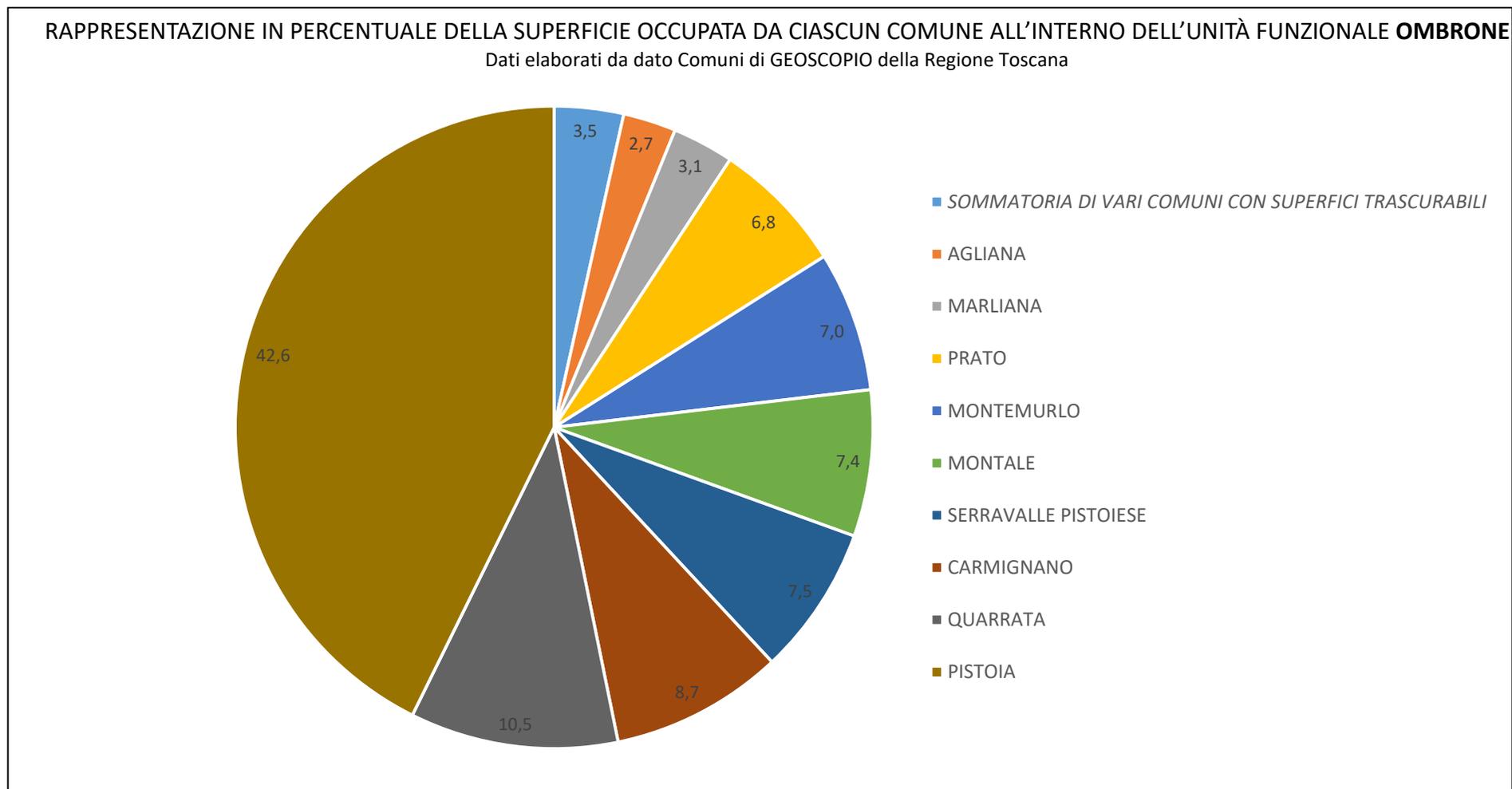


Grafico 8 - Percentuale di superficie occupata da ciascun comune all'interno dell'Unità Funzionale OMBRONE

2.2.8 Unità Funzionale PESA

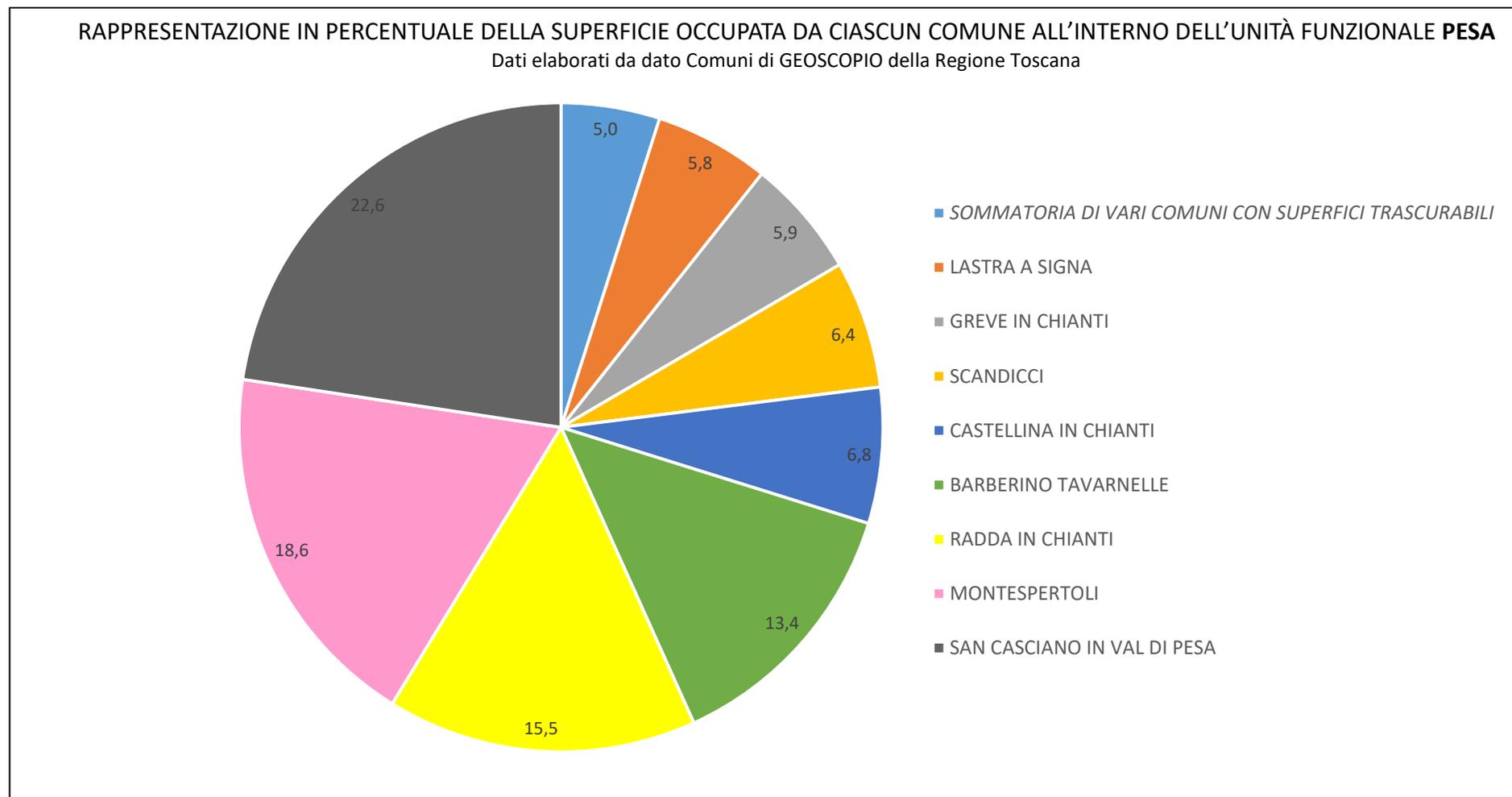


Grafico 9 - Percentuale di superficie occupata da ciascun comune all'interno dell'Unità Funzionale PESA

2.2.9 Unità Funzionale PIANA DI SETTIMO E SCANDICCI

RAPPRESENTAZIONE IN PERCENTUALE DELLA SUPERFICIE OCCUPATA DA CIASCUN COMUNE ALL'INTERNO DELL'UNITÀ FUNZIONALE
PIANA DI SETTIMO E SCANDICCI - Dati elaborati da dato Comuni di GEOSCOPIO della Regione Toscana

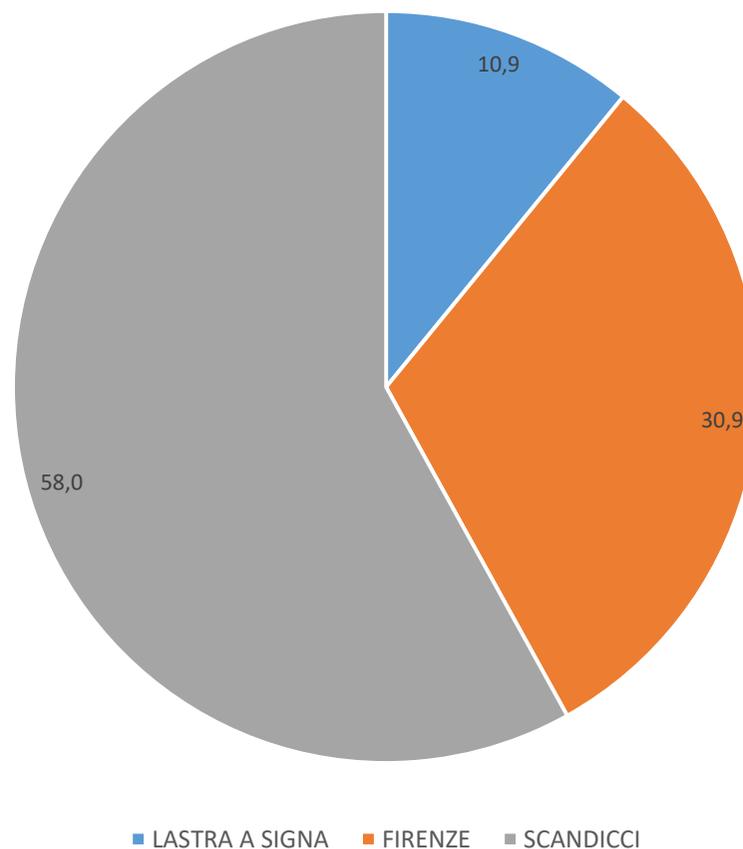


Grafico 10 - Percentuale di superficie occupata da ciascun comune all'interno dell'Unità Funzionale PIANA DI SETTIMO E SCANDICCI

2.2.10 Unità Funzionale SIEVE

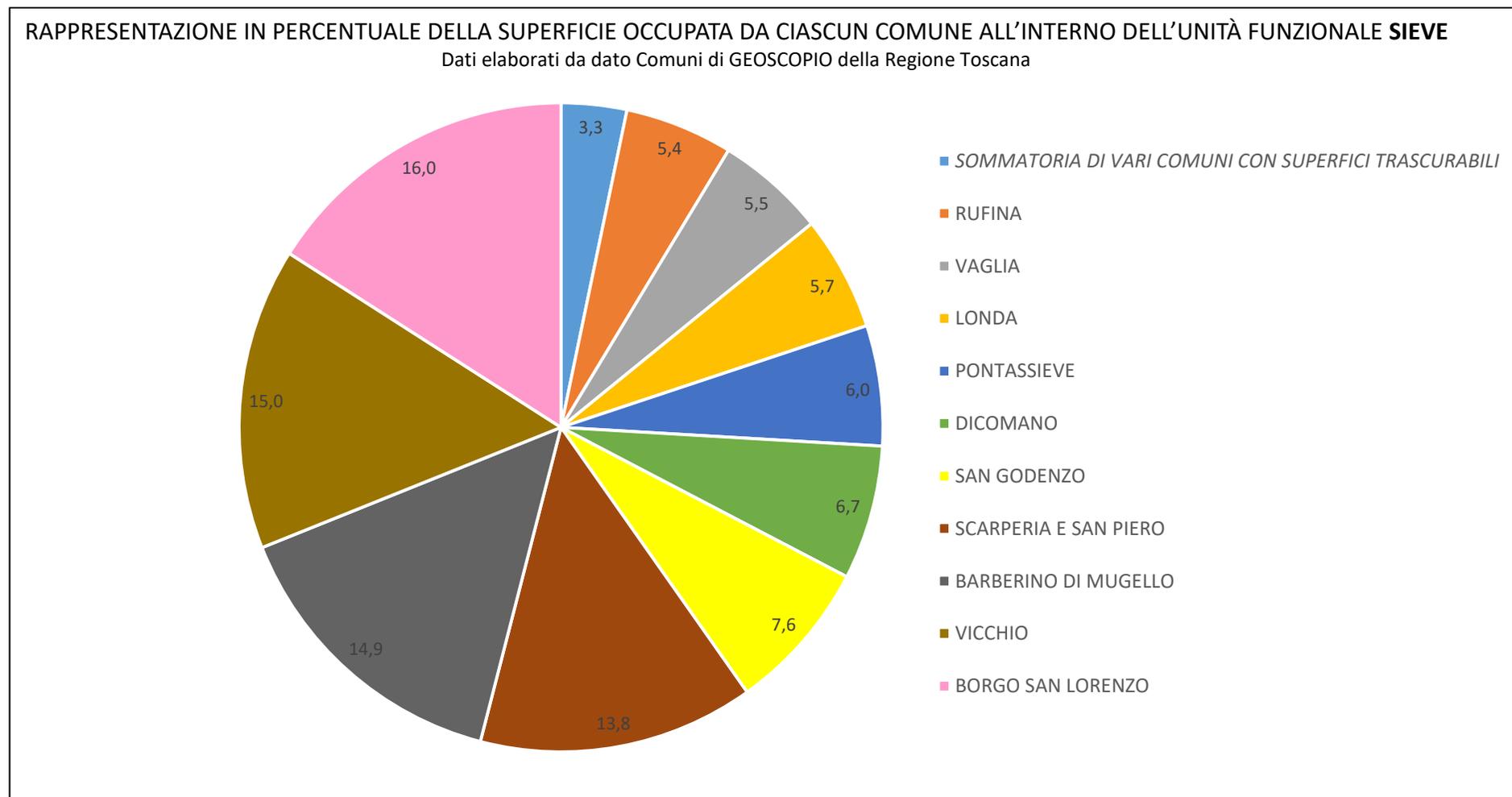


Grafico 11 - Percentuale di superficie occupata da ciascun comune all'interno dell'Unità Funzionale SIEVE

2.2.11 Unità Funzionale VINGONE

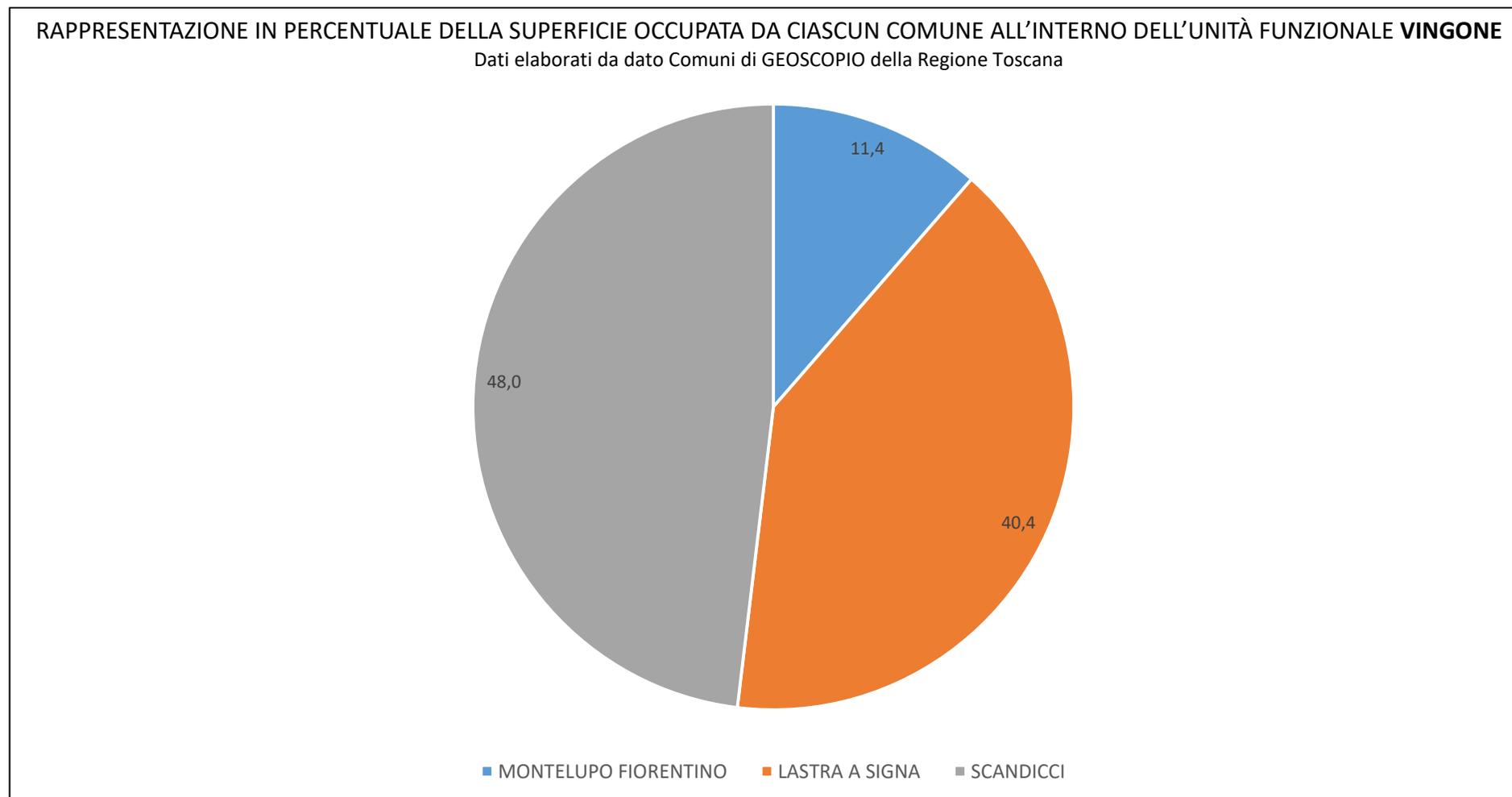


Grafico 12 - Percentuale di superficie occupata da ciascun comune all'interno dell'Unità Funzionale VINGONE

2.3 Percentuale di territorio occupato suddivisa per tipologia di edificio per ogni Unità Funzionale

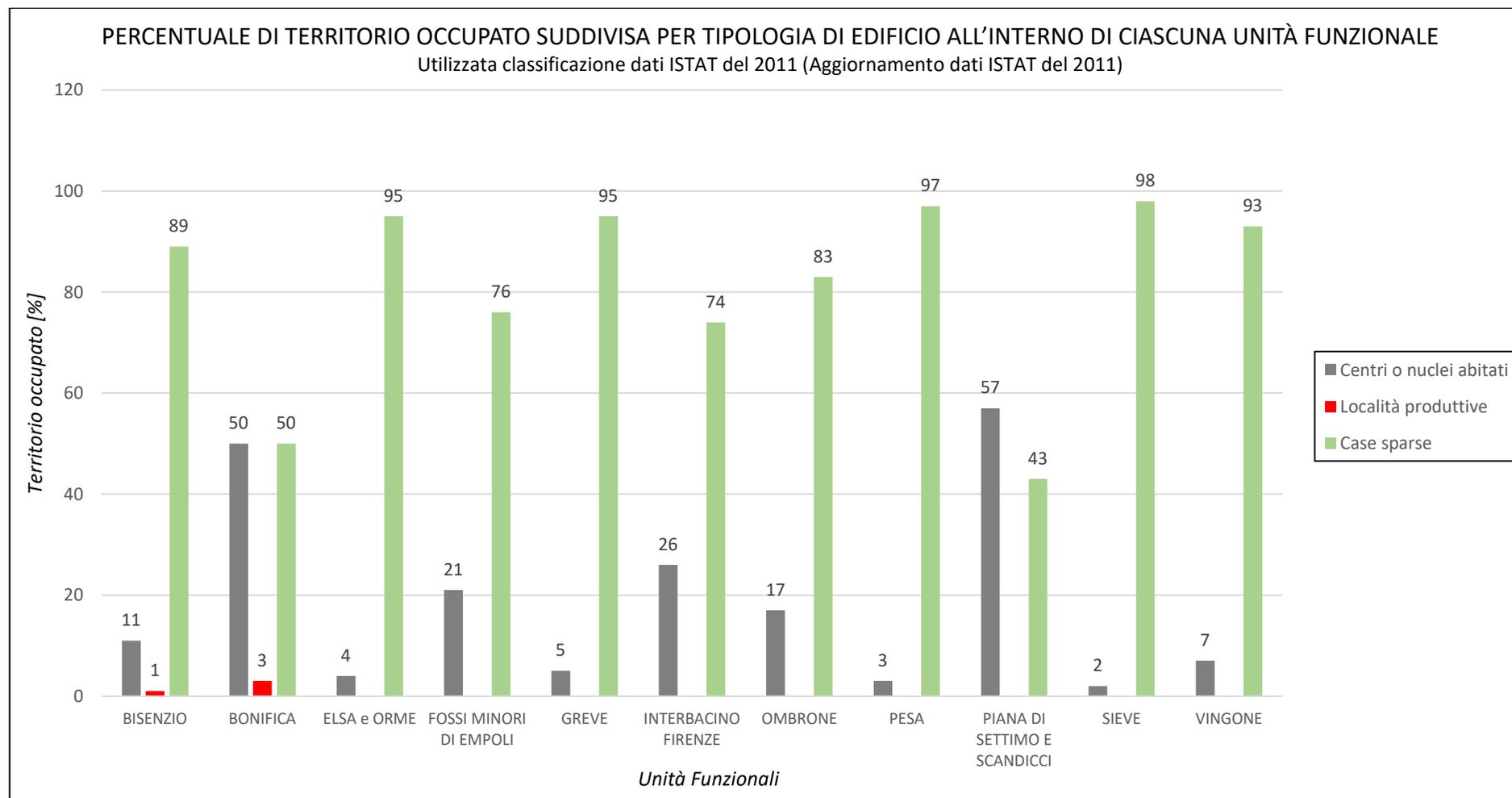


Grafico 13 - Percentuale di territorio occupato suddivisa per tipologia di edificio

2.4 Numero di abitanti per ogni Unità Funzionale

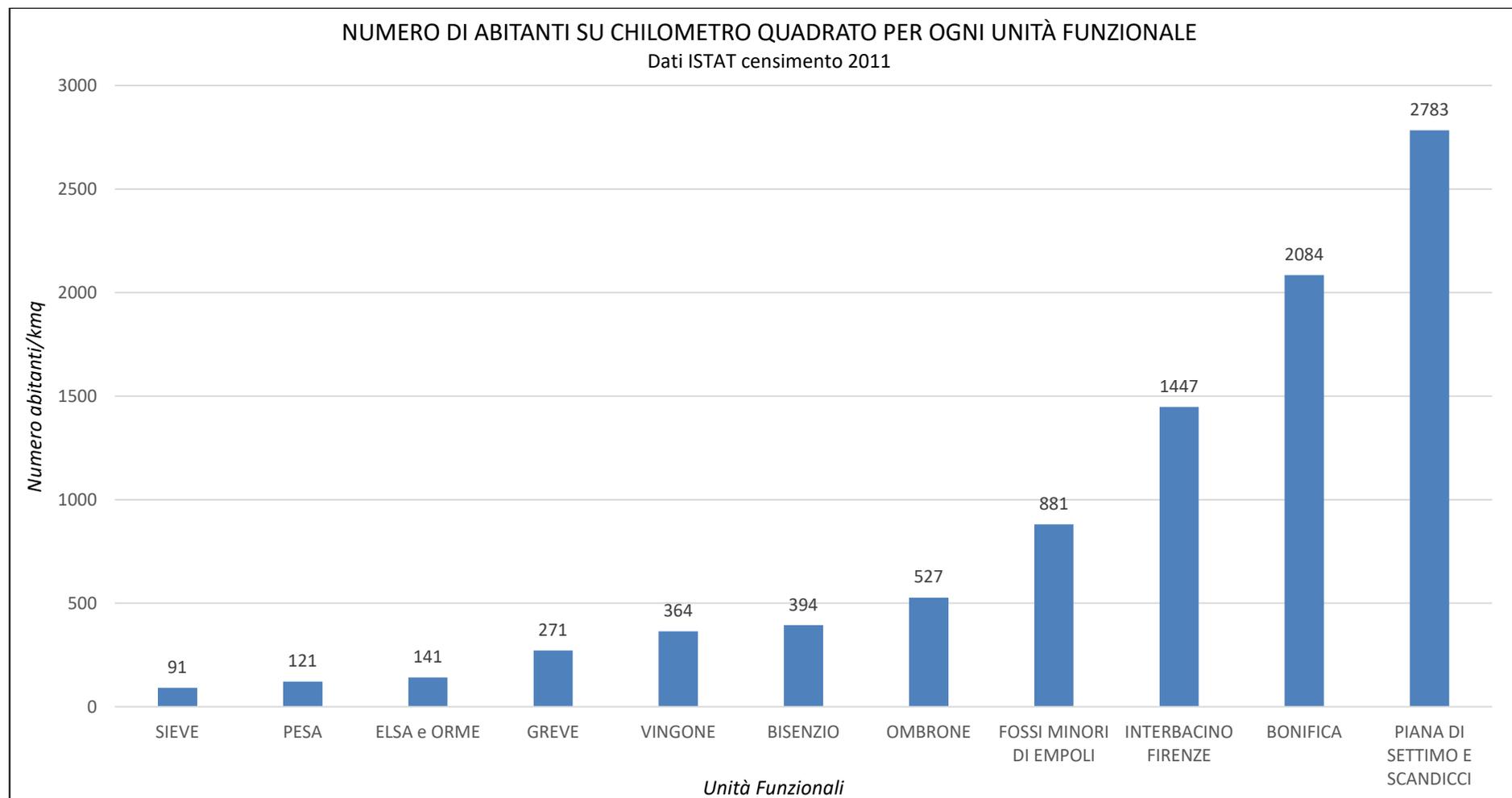


Grafico 14 - Numero di abitanti su chilometro quadrato per ogni Unità Funzionale

2.5 Densità infrastrutture viarie per ogni Unità Funzionale

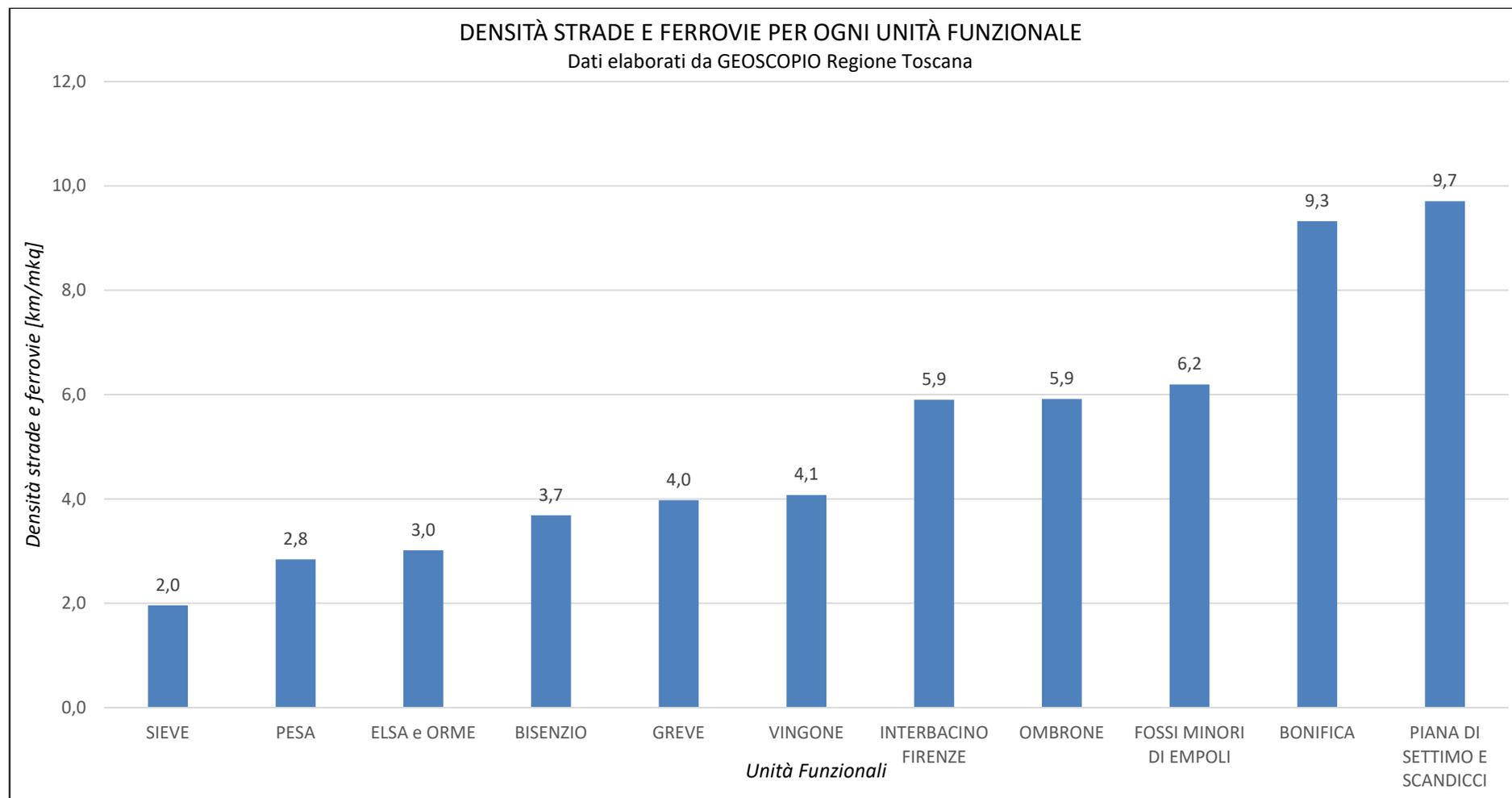


Grafico 15 - Densità strade e ferrovie per ogni Unità Funzionale

2.6 Percentuale di uso del suolo in percentuale per Unità Funzionale

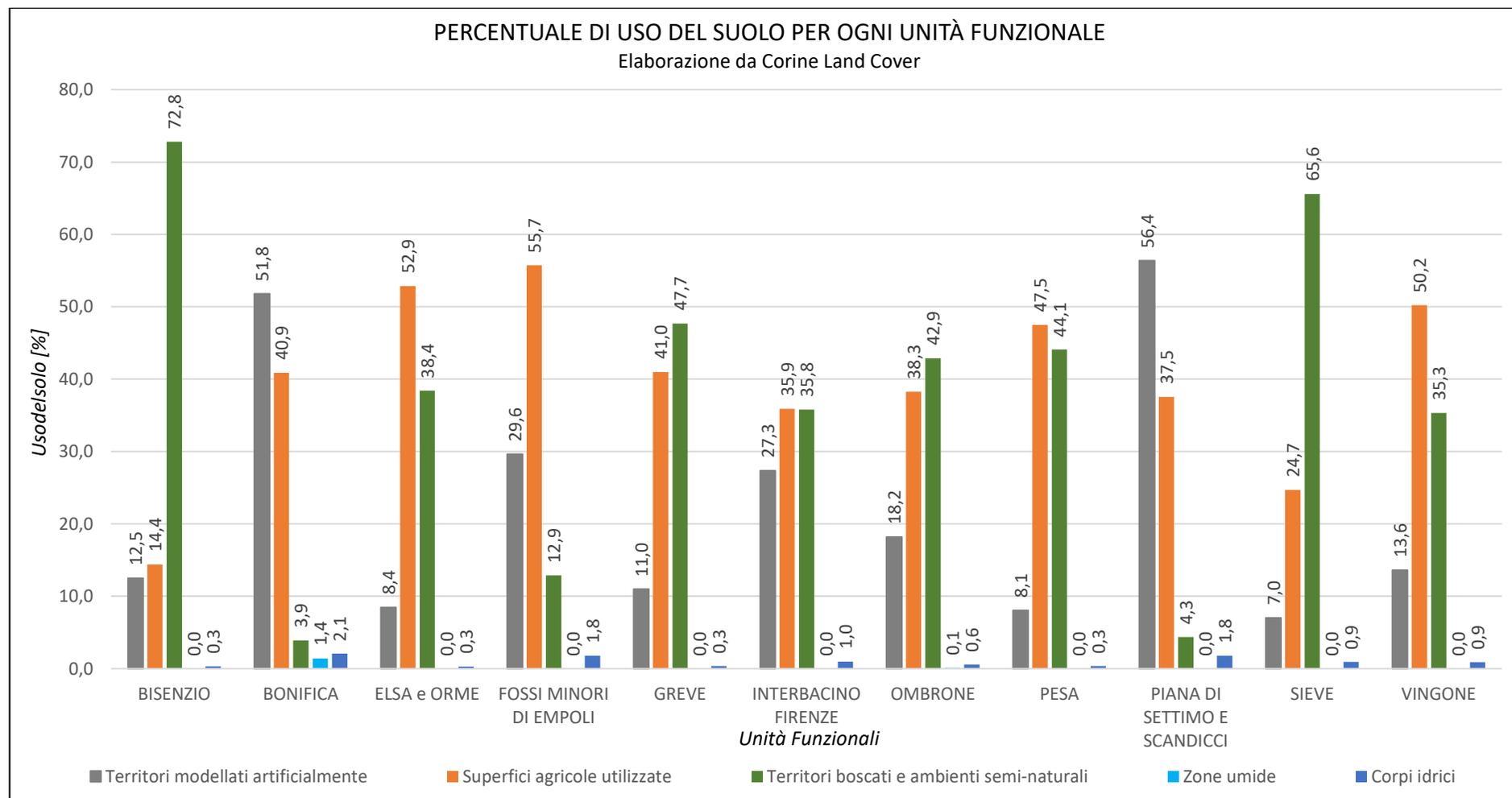


Grafico 16 - Percentuale di uso del suolo in percentuale per Unità Funzionale

CONSORZIO DI BONIFICA 3 MEDIO VALDARNO

Sede di: Via Verdi 16 – 50122 Firenze – N. Verde 800 672 242 - Fax. 0573 975281
E-mail: info@cbmv.it – PEC: info@pec.cbmv.it - Sito internet: www.cbmv.it - Codice Fiscale: 06432250485

2.7 Classi di pendenza del terreno per ogni Unità Funzionale

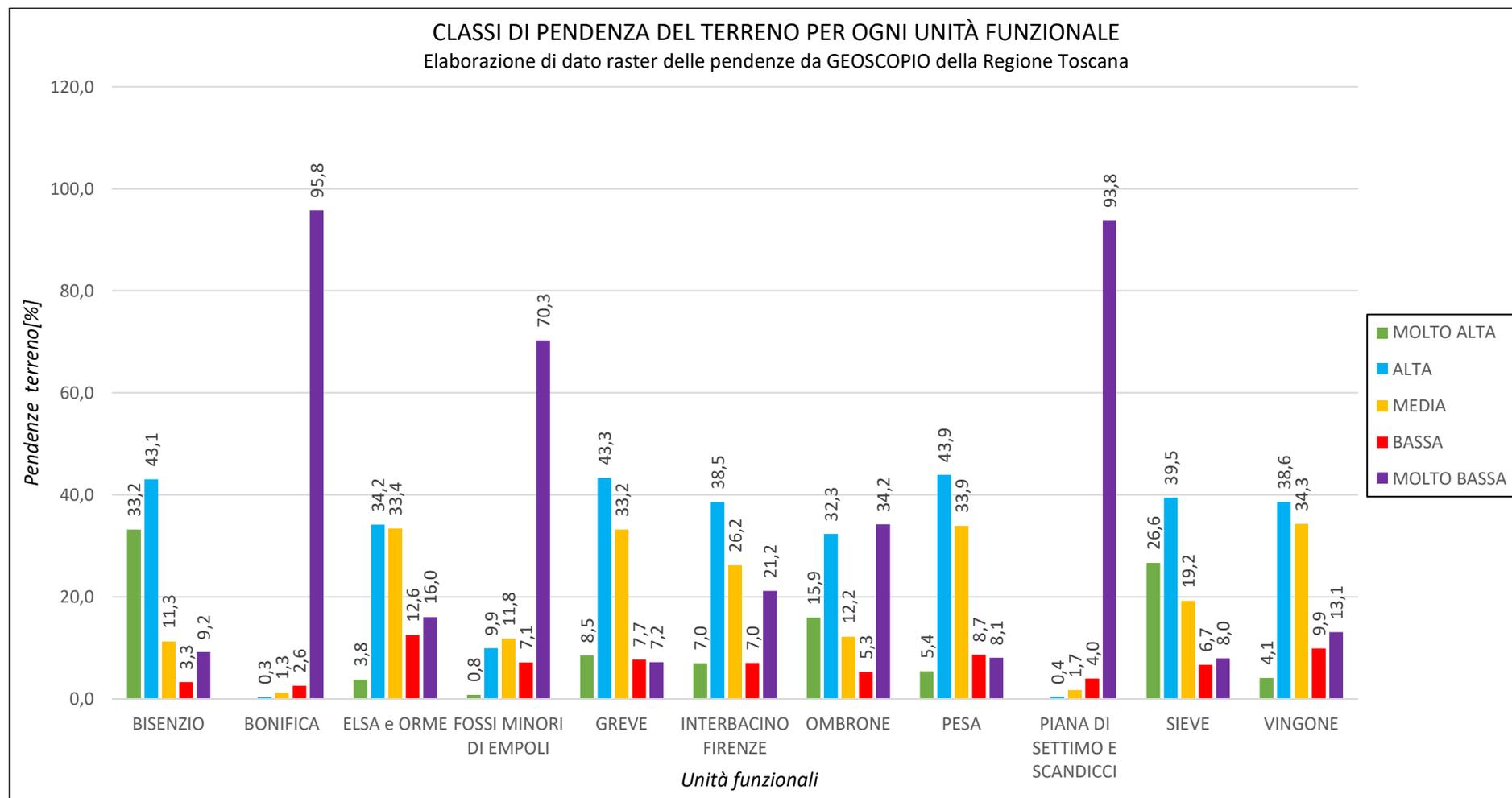


Grafico 17 - Classi di pendenza [%] del terreno per ogni Unità Funzionale

CONSORZIO DI BONIFICA 3 MEDIO VALDARNO

Sede di: Via Verdi 16 – 50122 Firenze – N. Verde 800 672 242 - Fax. 0573 975281

E-mail: info@cbmv.it – PEC: info@pec.cbmv.it - Sito internet: www.cbmv.it - Codice Fiscale: 06432250485

2.8 Classi di permeabilità del terreno per ogni Unità Funzionale

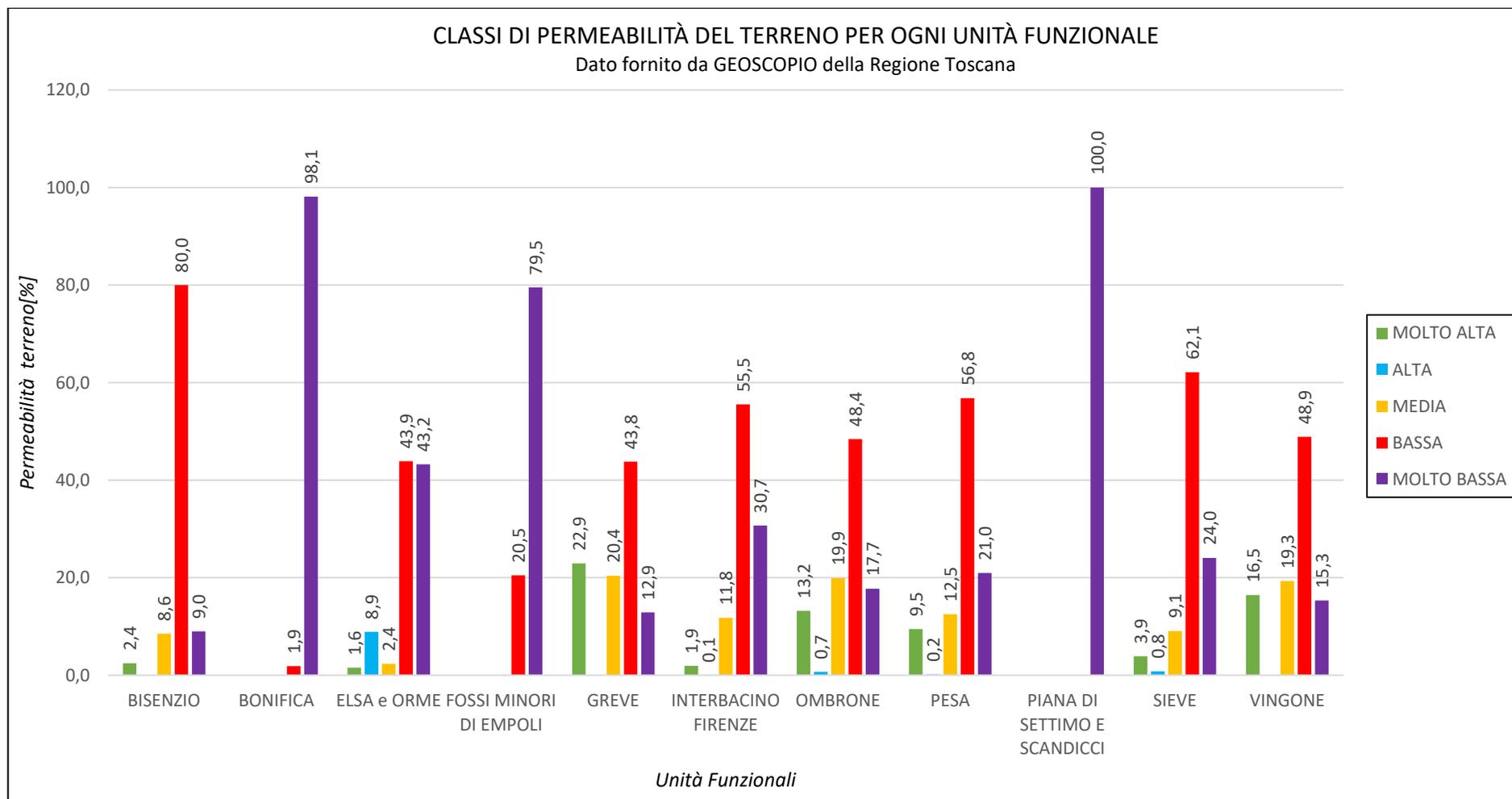


Grafico 18 - Classi di permeabilità [%] del terreno per ogni Unità Funzionale

CONSORZIO DI BONIFICA 3 MEDIO VALDARNO

Sede di: Via Verdi 16 – 50122 Firenze – N. Verde 800 672 242 - Fax. 0573 975281

E-mail: info@cbmv.it – PEC: info@pec.cbmv.it - Sito internet: www.cbmv.it - Codice Fiscale: 06432250485

2.9 Classi di pericolosità geomorfologica per ogni Unità Funzionale

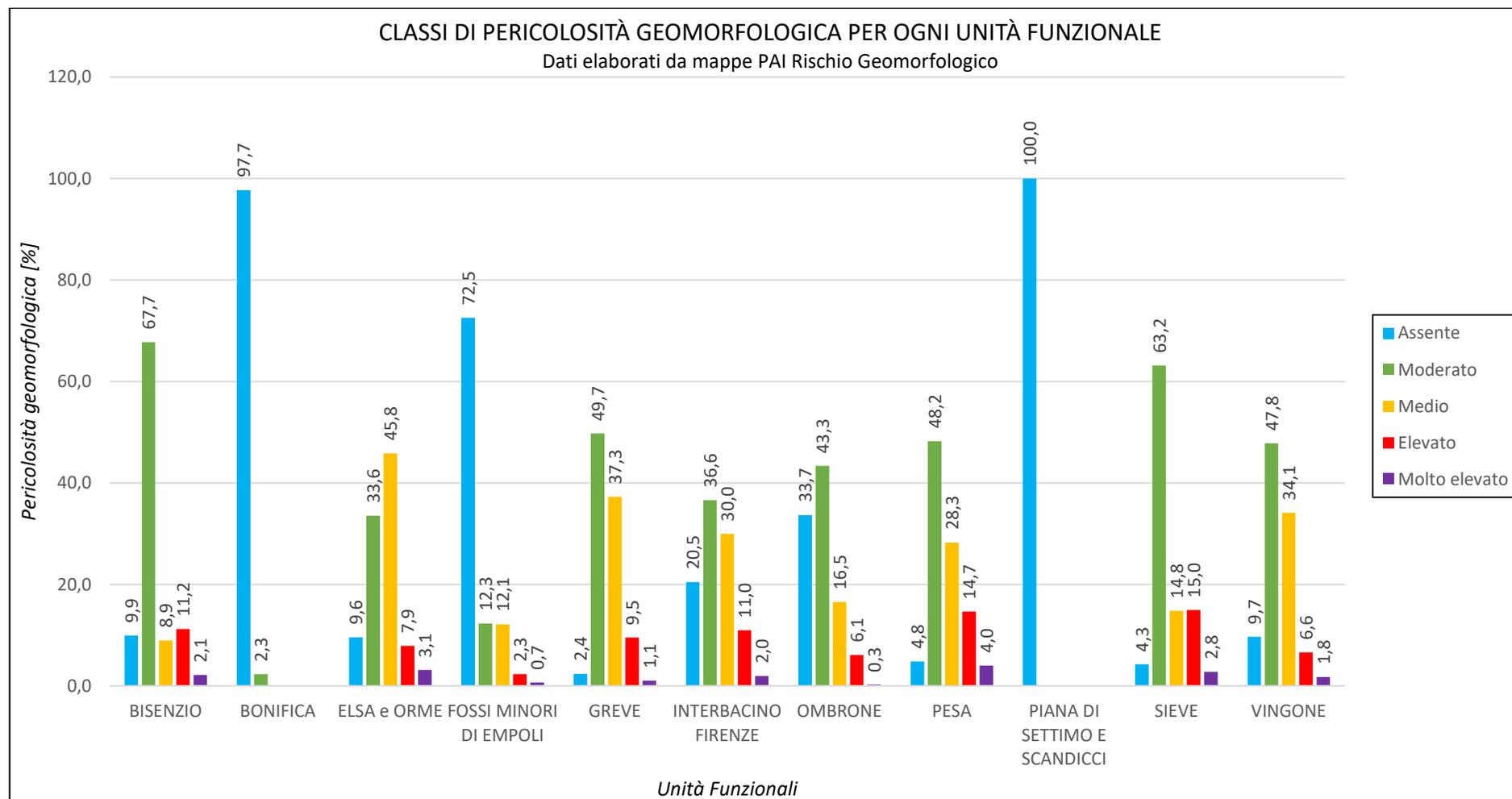


Grafico 19 - Classi di pericolosità geomorfologica [%] per ogni Unità Funzionale

2.10 Classi di fragilità idraulica per ogni Unità Funzionale

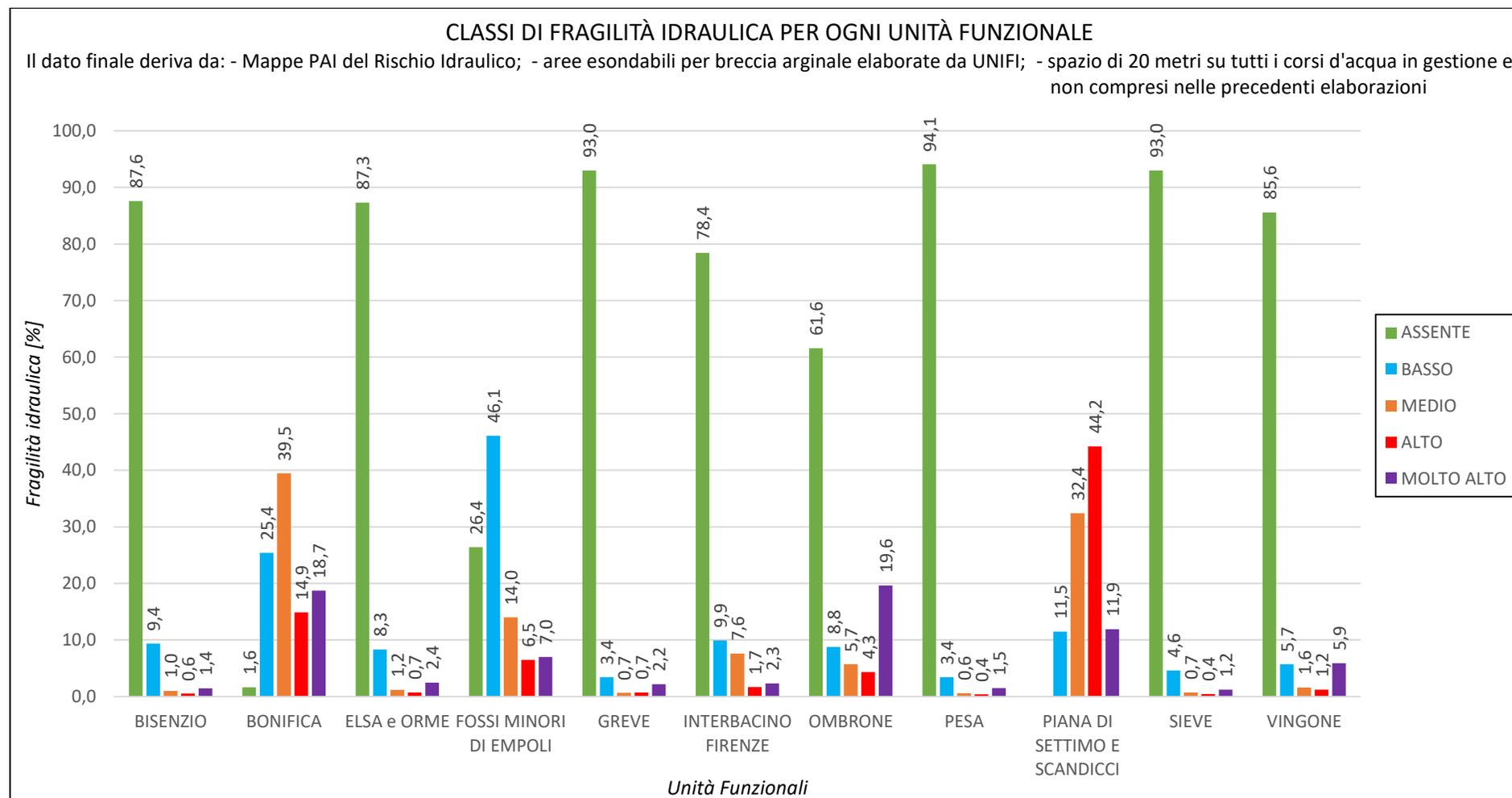


Grafico 20 - Classi di fragilità idraulica per ogni Unità Funzionale

2.11 Periodizzazione interventi sul reticolo in gestione

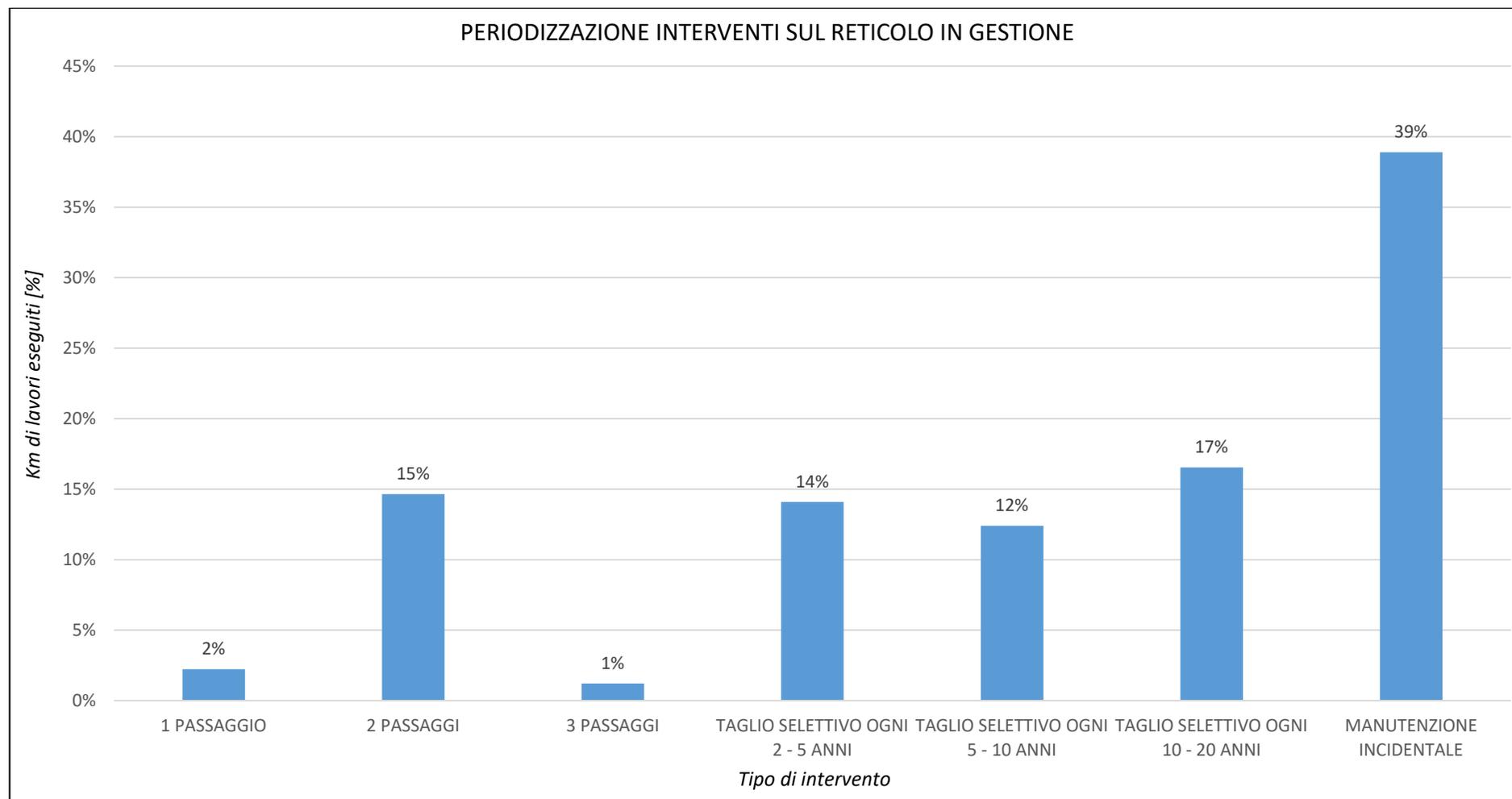


Grafico 21 - Periodizzazione interventi sul reticolo in gestione

2.12 Quantità di lavoro per ogni Unità Funzionale

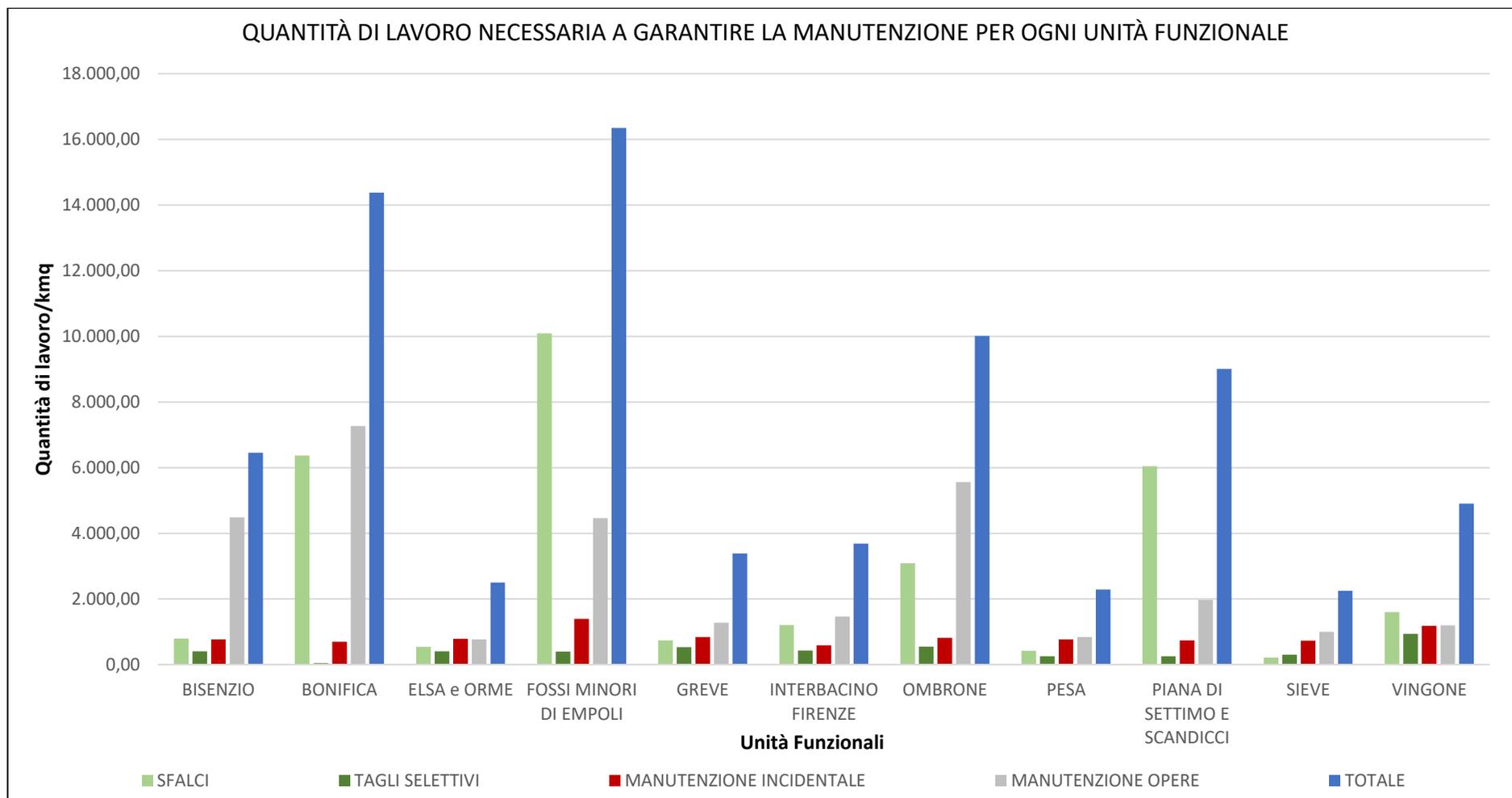


Grafico 22 - Quantità di lavoro per ogni Unità Funzionale

2.13 Indice tecnico preliminare medio per ogni Unità Funzionale

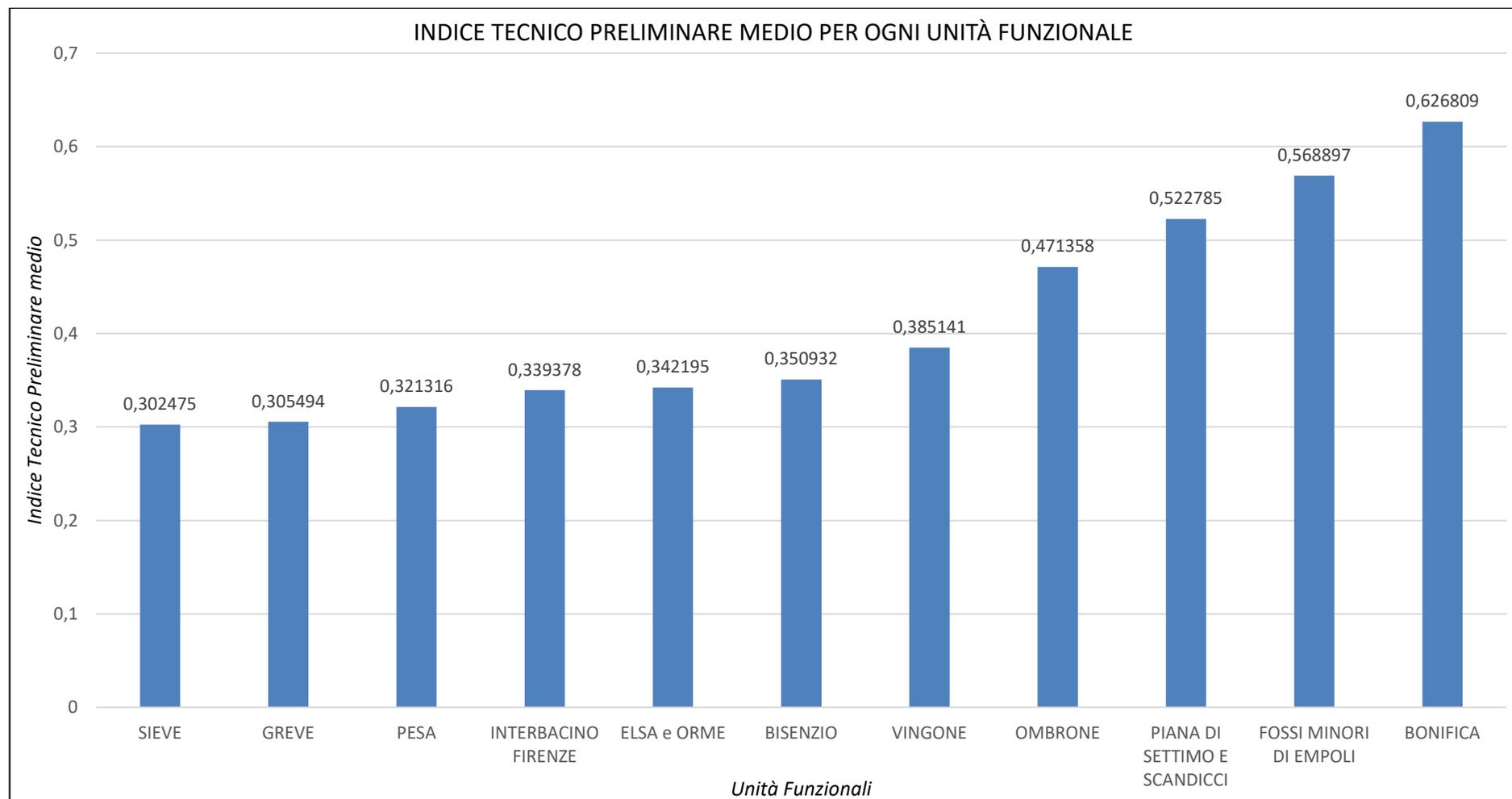


Grafico 23 - Indice Tecnico Preliminare medio per ogni Unità Funzionale

2.14 Classi dell'indice tecnico preliminare per ogni Unità Funzionale

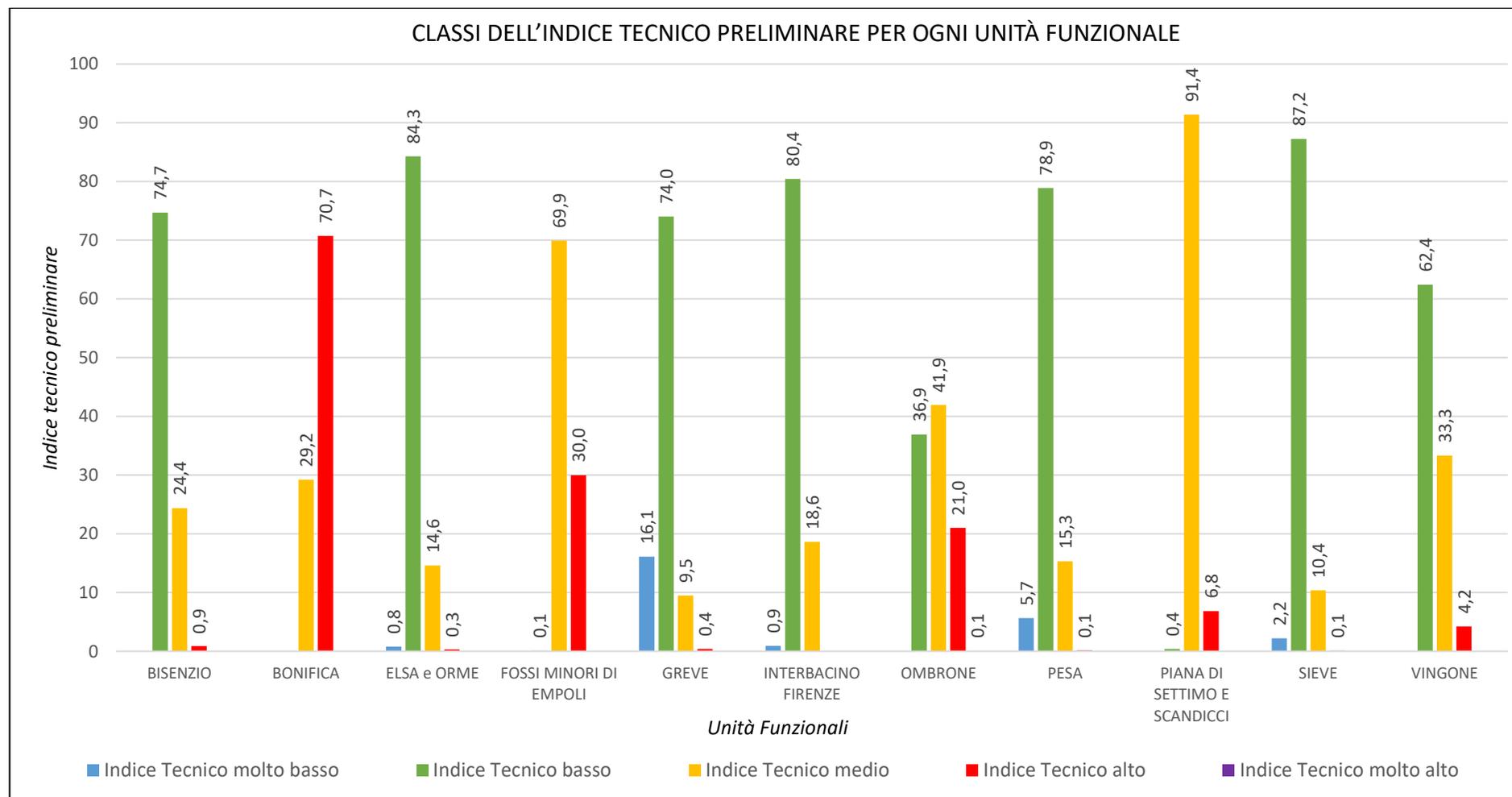


Grafico 24 - Classi dell'indice tecnico preliminare per ogni Unità Funzionale

2.15 Valori dei beni del comprensorio

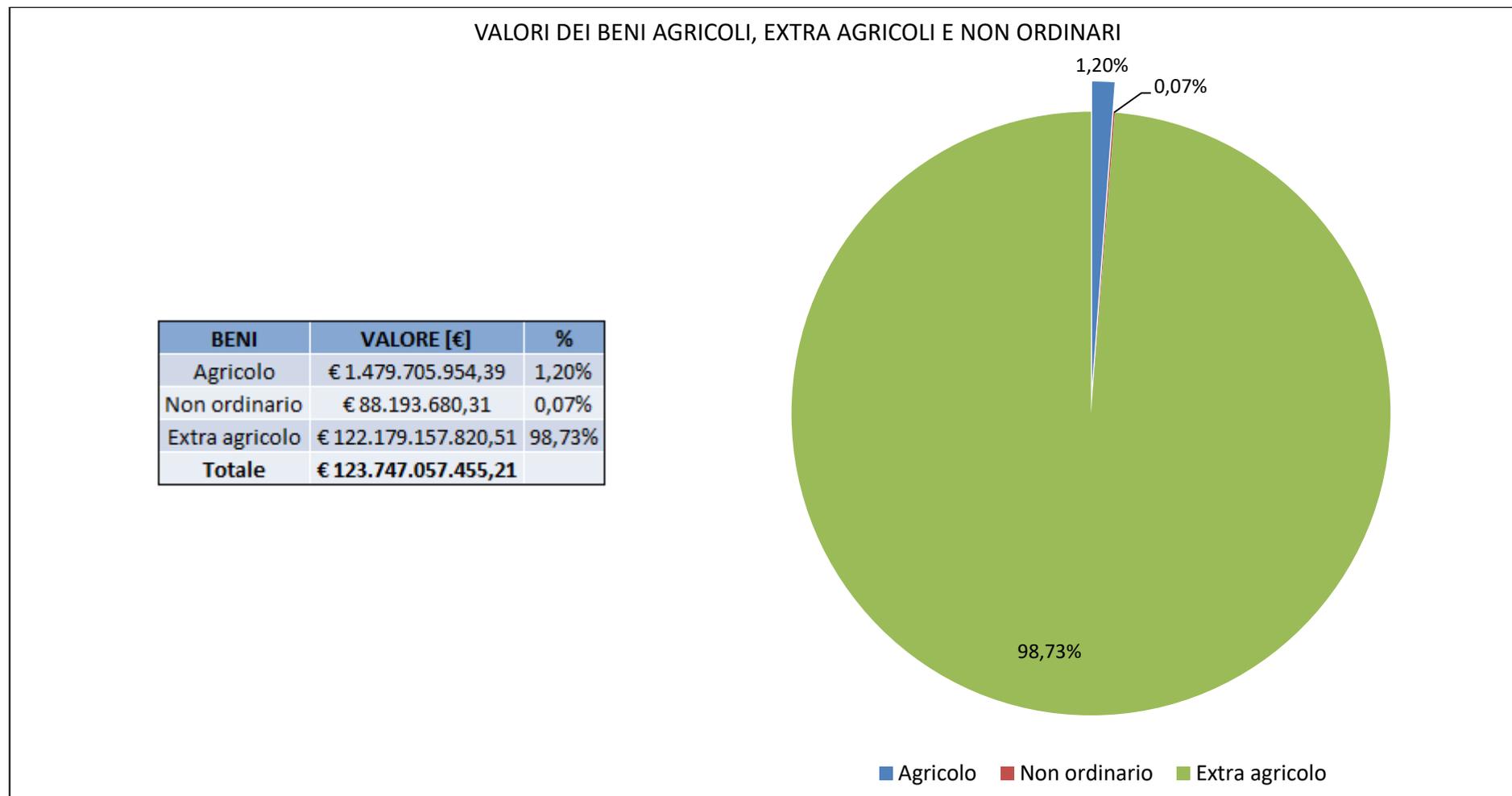


Grafico 25 - Valori dei beni nel comprensorio

APPENDICE 2

Fogli inclusi dal perimetro di contribuenza

APPENDICE 2: FOGLI INCLUSI DAL PERIMETRO DI CONTRIBUENZA

COMUNE	SEZIONE	BELFIORE	LOCALIZZAZIONE FOGLIO	ELENCO FOGLI CATASTALI*	N. FOGLI
BAGNO A RIPOLI		A564	FOGLI COMPLETAMENTE INTERNI AL PERIMETRO DI CONTRIBUENZA	2,3,7,8,9,12,13,14,15,16,17,18,19,21,22,23,24,25,26,27,28,29,30,31,32,33,34,35,36,38,39,40,41,42,43,44,45,46,47,48,49,50,51,52,53,54,55,56,57,58,59,60,61,62,63,64,65,66,67,68,69,70,71,72,73,74,75,76	68
BAGNO A RIPOLI		A564	FOGLI PARZIALMENTE INTERNI AL PERIMETRO DI CONTRIBUENZA	1,4,10,11,20,37	6
BARBERINO DI MUGELLO		A632	FOGLI COMPLETAMENTE INTERNI AL PERIMETRO DI CONTRIBUENZA	9,11,15,17,18,19,20,21,22,23,24,25,26,27,28,29,30,31,32,33,34,35,36,37,38,39,40,41,42,43,44,45,46,47,48,49,50,51,52,53,54,55,56,57,62,63,64,65,66,67,68,69,70,74,75,76,77,78,79,80,81,82,83,84,85,89,90,91,92,93,94,95,96,97,98,99,100,104,105,106,107,108,109,110,111,112,113,114,115,116,118,119,120,121,122,123,124,125,126,127,128,129,130,131,132,133,134,135,136,137,138	110
BARBERINO DI MUGELLO		A632	FOGLI PARZIALMENTE INTERNI AL PERIMETRO DI CONTRIBUENZA	10,16	2
BORGO SAN LORENZO		B036	FOGLI COMPLETAMENTE INTERNI AL PERIMETRO DI CONTRIBUENZA	5,6,7,8,9,10,11,12,18,19,20,21,22,23,24,25,26,27,28,29,30,31,36,37,38,39,40,41,42,43,44,45,46,47,48,49,50,51,52,53,54,55,56,57,58,59,60,61,62,63,64,65,66,67,68,69,70,71,72,73,74,75,76,77,78,79,80,81,82,83,84,85,86,87,88,89,90,91,92,93,94,95,96,97,98,99,100,101,102,103,104,105,106,107,108,109,110,111,112,113,114,115,116,117,118,119,120,121,122,123,124,125,126,127,128,129,130,131,132,133,134,135,136,137,138,139,140,141,142,143,144,145,146,147,148,149	136
BORGO SAN LORENZO		B036	FOGLI PARZIALMENTE INTERNI AL PERIMETRO DI CONTRIBUENZA	13,14	2
CANTAGALLO	A	B626	FOGLI COMPLETAMENTE INTERNI AL PERIMETRO DI CONTRIBUENZA	59,60,71,72,73,86,87,88,89,101,102,103,117	13
CANTAGALLO		B626	FOGLI COMPLETAMENTE INTERNI AL PERIMETRO DI CONTRIBUENZA	5,13,18,19,22,23,26,27,28,30,31,32,33,34,36,37,38,39,40,41,42,43,46,47,48,49,50,51,54,55,56,57,58,59,60,61,64,65,66,67,68,69,70,71,72,73,74,75,76,77,78,79	52
CANTAGALLO		B626	FOGLI PARZIALMENTE INTERNI AL PERIMETRO DI CONTRIBUENZA	3,4,12,21,45,63	6
CAPRAIA E LIMITE		B684	FOGLI COMPLETAMENTE INTERNI AL PERIMETRO DI CONTRIBUENZA	7,8,16,24	4
CAPRAIA E LIMITE		B684	FOGLI PARZIALMENTE INTERNI AL PERIMETRO DI CONTRIBUENZA	6,15,23,26	4
CARMIGNANO		B794	FOGLI COMPLETAMENTE INTERNI AL PERIMETRO DI CONTRIBUENZA	1,2,3,4,5,6,7,8,9,10,11,15,18,19,20,21,22,23,24,25,26,27,28,29,30,31,32,33,34,35,36,37,38,40,41,42,43,44,45,46,47,48,49,50,51,52	46
CARMIGNANO		B794	FOGLIO PARZIALMENTE INTERNO AL PERIMETRO DI CONTRIBUENZA	3,9	1
CASOLE D'ELSA		B984	FOGLI COMPLETAMENTE INTERNI AL PERIMETRO DI CONTRIBUENZA	2,3,6,7,12,13,14,15,21,22,23,24,25,26,27,37,38,39,40,41,54,55,56,57,58,59,60,61,62,74,75,76,77,78,79,80,81,82,83,93,94,95,96,97,98,99,100,101,111	67
CASOLE D'ELSA		B984	FOGLI PARZIALMENTE INTERNI AL PERIMETRO DI CONTRIBUENZA	1,4,5,11,28,35,36,42,53,63,73,90,91,92,133	15
CASTELFIORENTINO		C101	FOGLI COMPLETAMENTE INTERNI AL PERIMETRO DI CONTRIBUENZA	1,2,3,4,5,6,7,8,9,10,11,12,13,14,15,16,17,18,19,20,22,23,24,25,26,27,31,33,34,35,36,37,38,39,40,41,42,43,44,45,46,47,48,49,50,51,52,53,54,55,56,57,58,59,60,61,62,63,64,65,66,67,68,69,70,71,72	67
CASTELFIORENTINO		C101	FOGLIO PARZIALMENTE INTERNO AL PERIMETRO DI CONTRIBUENZA	30	1
CASTELLINA IN CHIANTI		C172	FOGLI COMPLETAMENTE INTERNI AL PERIMETRO DI CONTRIBUENZA	1,2,3,4,5,6,7,8,9,10,11,12,13,14,15,16,17,18,19,20,21,22,23,24,25,26,27,28,29,30,31,32,33,34,37,38,39,40,41,42,43,47,48,49,50,51,52,53,54,55,56,57,58,60,61,62,63,64,65,66,69,70,71,72,73,74,75,76,77,78,80,81,82,83,84,85,86,87,88,89,90,91,92,93,94,95,96,97,98,99,100,101,102,103,104,105	96
CASTELLINA IN CHIANTI		C172	FOGLI PARZIALMENTE INTERNI AL PERIMETRO DI CONTRIBUENZA	35,44,46,59,68,79	6
CASTELNUOVO BERARDENGA		C227	FOGLIO COMPLETAMENTE INTERNO AL PERIMETRO DI CONTRIBUENZA	8	1
CASTELNUOVO BERARDENGA		C227	FOGLI PARZIALMENTE INTERNI AL PERIMETRO DI CONTRIBUENZA	3,4,14	3
CAVRIGLIA		C407	FOGLIO PARZIALMENTE INTERNO AL PERIMETRO DI CONTRIBUENZA	13	1
DICOMANO		D299	FOGLI COMPLETAMENTE INTERNI AL PERIMETRO DI CONTRIBUENZA	6,7,8,9,10,11,12,13,14,15,16,17,18,19,20,21,22,23,24,25,26,27,28,29,30,31,32,33,34,35,36,37,38,39,40,41,42,43,44,45,46,47,48,49,50,51,52,53,54,55	55
DICOMANO		D299	FOGLIO PARZIALMENTE INTERNO AL PERIMETRO DI CONTRIBUENZA	56,57,58,59,60	5
FIGLINE E INCISA VALDARNO	A	M321	FOGLI PARZIALMENTE INTERNI AL PERIMETRO DI CONTRIBUENZA	1,2	2
FIGLINE E INCISA VALDARNO	B	M321	FOGLIO PARZIALMENTE INTERNO AL PERIMETRO DI CONTRIBUENZA	22	1
FIRENZUOLA		D613	FOGLI COMPLETAMENTE INTERNI AL PERIMETRO DI CONTRIBUENZA	207,208	2
FIRENZUOLA		D613	FOGLI PARZIALMENTE INTERNI AL PERIMETRO DI CONTRIBUENZA	188,189,206	3
GAMBASSI TERME		D895	FOGLI COMPLETAMENTE INTERNI AL PERIMETRO DI CONTRIBUENZA	1,2,3,4,5,6,7,8,9,10,11,12,13,14,15,16,17,18,19,20,21,22,23,24,25,26,27,28,29,30,31,33,34,35,36,37,38,39,40,41,42,43,44,45,46,47,51,52,57,68	50
GAMBASSI TERME		D895	FOGLI PARZIALMENTE INTERNI AL PERIMETRO DI CONTRIBUENZA	32,50,56,58,66,84	6
GREVE IN CHIANTI		E169	FOGLI COMPLETAMENTE INTERNI AL PERIMETRO DI CONTRIBUENZA	1,2,3,4,5,6,7,8,9,10,11,12,13,14,15,16,17,19,20,21,22,23,24,25,26,27,28,29,30,31,32,33,34,35,36,37,38,39,40,41,42,43,44,45,46,47,48,49,50,51,52,53,54,55,56,57,58,59,60,61,62,63,64,65,66,67,68,69,70,71,74,75,76,77,78,79,80,84,85,86,87,88,89,90,91,92,93,94,95,101,102,103,104,105,106,107,108,112,113,114,115,116,117,118,119,120,121,125,126,127,128,129,130,131,132,133,134,135,136,137,138,139,140,141,142,143,144,147,148,149,150,151,152,153,154,155,156,157,158,159,161,162,163,164,165,166,167,168,169	149
GREVE IN CHIANTI		E169	FOGLI PARZIALMENTE INTERNI AL PERIMETRO DI CONTRIBUENZA	18,81,145,160	4
LAMPORECCHIO		E432	FOGLIO PARZIALMENTE INTERNO AL PERIMETRO DI CONTRIBUENZA	1	1
LONDA		E668	FOGLI COMPLETAMENTE INTERNI AL PERIMETRO DI CONTRIBUENZA	1,2,3,4,5,6,7,8,9,10,11,12,15,16,17,21,22,23,24,25,26,27,28,33,34,35,36,37,38,41,42,43,44,45,47,48,52	37
LONDA		E668	FOGLI PARZIALMENTE INTERNI AL PERIMETRO DI CONTRIBUENZA	13,18,29,30,39,40,53	7
MARLIANA		E960	FOGLI COMPLETAMENTE INTERNI AL PERIMETRO DI CONTRIBUENZA	4,9,10,15,16,17,24,25,26,32,33,34,35,36	14
MARLIANA		E960	FOGLI PARZIALMENTE INTERNI AL PERIMETRO DI CONTRIBUENZA	2,3,43	3
MONTAIONE		F398	FOGLI COMPLETAMENTE INTERNI AL PERIMETRO DI CONTRIBUENZA	70	1
MONTAIONE		F398	FOGLI PARZIALMENTE INTERNI AL PERIMETRO DI CONTRIBUENZA	27,41,50,60,69,81	6
MONTERIGGIONI		F598	FOGLI COMPLETAMENTE INTERNI AL PERIMETRO DI CONTRIBUENZA	1,2,3,4,5,6,7,8,9,10,11,12,13,14,15,16,17,18,19,20,21,22,23,24,25,26,27,28,29,30,31,32,33,34,35,36,37,38,39,40,41,42,43,44,45,46,47,48,49,50,51,52,53,54,55,56,57,58,59,60,61,62,63,64,65,66,67,68,69,71,75,76,79,80,81,82,83,84,85,86,87,88,89,90	84
MONTERIGGIONI		F598	FOGLI PARZIALMENTE INTERNI AL PERIMETRO DI CONTRIBUENZA	70,73,74,92	4
PELAGO		G420	FOGLI COMPLETAMENTE INTERNI AL PERIMETRO DI CONTRIBUENZA	1,2,4,5,6,10,11,12	8
PELAGO		G420	FOGLI PARZIALMENTE INTERNI AL PERIMETRO DI CONTRIBUENZA	3,9,13,21,22,23	6
PISTOIA		G713	FOGLI COMPLETAMENTE INTERNI AL PERIMETRO DI CONTRIBUENZA	31,38,39,40,41,42,43,60,61,62,63,68,69,72,73,74,75,76,77,78,79,80,81,82,83,84,85,88,89,90,94,95,96,97,98,99,100,103,104,105,106,107,108,109,110,111,112,113,114,115,116,117,118,119,121,122,123,124,125,126,127,128,129,130,131,132,133,134,135,136,137,138,139,140,141,142,143,144,145,146,147,148,149,150,151,152,153,154,155,156,157,158,159,160,161,162,163,164,165,166,167,168,169,170,171,172,173,174,175,176,177,178,179,180,181,182,183,184,185,186,187,188,189,190,191,192,193,194,195,196,197,198,199,200,201,202,203,204,205,206,207,208,209,210,211,212,213,214,215,216,217,218,219,220,221,222,223,224,225,226,227,228,229,230,231,232,233,234,235,236,237,238,239,240,241,242,243,244,245,246,247,248,249,250,251,252,253,254,255,256,257,258,259,260,261,262,263,264,265,266,267,268,269,270,271,272,273,274,275,276,277,278	212
PISTOIA		G713	FOGLI PARZIALMENTE INTERNI AL PERIMETRO DI CONTRIBUENZA	27,28,30,32,33,44,45,59,64,65,66,70,71,87,92,93,101,102,120	19
RADDA IN CHIANTI		H153	FOGLI COMPLETAMENTE INTERNI AL PERIMETRO DI CONTRIBUENZA	1,2,3,4,5,6,7,8,9,10,11,12,13,14,15,16,17,18,19,20,21,22,23,24,25,26,27,28,29,30,31,32,33,34,35,36,37,38,39,40,41,42,43,44,46,47,48,52,53,54,55,56,57,58,82	55
RADDA IN CHIANTI		H153	FOGLI PARZIALMENTE INTERNI AL PERIMETRO DI CONTRIBUENZA	45,49,62	3
RADICONDOLI		H157	FOGLIO PARZIALMENTE INTERNO AL PERIMETRO DI CONTRIBUENZA	18	1
RIGNANO SULL'ARNO		H286	FOGLI COMPLETAMENTE INTERNI AL PERIMETRO DI CONTRIBUENZA	42,53	2
SAN GODENZO		H937	FOGLI COMPLETAMENTE INTERNI AL PERIMETRO DI CONTRIBUENZA	17,18,19,20,25,26,27,28,29,33,34,35,36,37,40,41,42,43,44,45,46,47,48,49,52,53,54,55,56,57,58,59,60,61,65,66,67,68,69,70,71,72,73,74,77,78,79,80,81,83,84,85,86,87	54
SAN GODENZO		H937	FOGLI PARZIALMENTE INTERNI AL PERIMETRO DI CONTRIBUENZA	8,9,30,38,82,82	6
SAN MINIATO		I046	FOGLI COMPLETAMENTE INTERNI AL PERIMETRO DI CONTRIBUENZA	34,48,49,50,61,67,68,82,91	9

COMUNE	SEZIONE	BELFIORE	LOCALIZZAZIONE FOGLIO	ELENCO FOGLI CATASTALI*	N. FOGLI
SAN MINIATO		I046	FOGLI PARZIALMENTE INTERNI AL PERIMETRO DI CONTRIBUENZA	3;11 ;21 ;33 ;81	5
SERRAVALLE PISTOIESE		I660	FOGLI COMPLETAMENTE INTERNI AL PERIMETRO DI CONTRIBUENZA	3;6 ;7 ;8 ;11 ;15 ;18 ;19 ;20 ;21 ;23 ;24 ;25 ;26 ;27 ;28 ;29 ;30 ;31 ;32 ;33 ;34 ;35 ;36 ;37 ;38 ;39 ;40 ;41 ;42 ;44 ;46 ;47	33
SERRAVALLE PISTOIESE		I660	FOGLI PARZIALMENTE INTERNI AL PERIMETRO DI CONTRIBUENZA	2;9 ;10 ;14 ;17 ;22 ;43	7
SOVICILLE		I877	FOGLI COMPLETAMENTE INTERNI AL PERIMETRO DI CONTRIBUENZA	4;9 ;10 ;11 ;12 ;13 ;23 ;24 ;25 ;34 ;35 ;50	12
SOVICILLE		I877	FOGLI PARZIALMENTE INTERNI AL PERIMETRO DI CONTRIBUENZA	5;14 ;15 ;36 ;47 ;48	6
VERNIO	A	L775	FOGLI COMPLETAMENTE INTERNI AL PERIMETRO DI CONTRIBUENZA	24 ;41 ;48 ;49 ;58 ;59 ;60 ;61 ;62 ;73 ;74	11
VERNIO		L775	FOGLI COMPLETAMENTE INTERNI AL PERIMETRO DI CONTRIBUENZA	13 ;20 ;22 ;23 ;24 ;25 ;26 ;27 ;28 ;30 ;31 ;32 ;33 ;34 ;35 ;36 ;37 ;39 ;4 ;40 ;41 ;42 ;43 ;44 ;45 ;46 ;47 ;48 ;49 ;50 ;51	31
VERNIO		L775	FOGLI PARZIALMENTE INTERNI AL PERIMETRO DI CONTRIBUENZA	14 ;15 ;16 ;17 ;18 ;21 ;29 ;38	8
VICCHIO		L838	FOGLI COMPLETAMENTE INTERNI AL PERIMETRO DI CONTRIBUENZA	1 ;2 ;3 ;4 ;5 ;6 ;7 ;8 ;9 ;10 ;11 ;12 ;13 ;20 ;21 ;22 ;23 ;24 ;25 ;26 ;27 ;28 ;29 ;30 ;32 ;39 ;40 ;41 ;42 ;43 ;44 ;45 ;46 ;47 ;48 ;49 ;50 ;51 ;52 ;53 ;56 ;57 ;58 ;59 ;60 ;61 ;62 ;63 ;64 ;65 ;66 ;67 ;68 ;69 ;70 ;71 ;72 ;73 ;74 ;75 ;76 ;77 ;78 ;79 ;80 ;81 ;82 ;83 ;84 ;85 ;86 ;87 ;88 ;89 ;90 ;91 ;92 ;93 ;94 ;95 ;96 ;97 ;98 ;99 ;100 ;101 ;102 ;103 ;104 ;105 ;106 ;107 ;108 ;109 ;110 ;111	105
VICCHIO		L838	FOGLI PARZIALMENTE INTERNI AL PERIMETRO DI CONTRIBUENZA	112 ;113 ;114 ;115 ;116 ;117 ;118 ;119 ;120	6
VOLTERRA		M126	FOGLI PARZIALMENTE INTERNI AL PERIMETRO DI CONTRIBUENZA	14 ;31 ;33 ;37 ;54 ;55	4
				46 ;58 ;142 ;162	

COMUNI COMPLETAMENTE INTERNI AL CBMV*

AGLIANA; BARBERINO TAVARNELLE; CALENZANO; CAMPI BISENZIO; CERTALDO; COLLE VAL D'ELSA; EMPOLI; FIESOLE; FIRENZE; IMPRUNETA; LASTRA A SIGNA; MONTALE; MONTELUPO FIORENTINO; MONTEMURLO; MONTESPERTOLI; POGGIBONSI; POGGIO A CAIANO; PONTASSIEVE; PRATO; QUARRATA; RUFINA; SAN CASCIANO VAL DI PESA; SAN GIMIGNANO; SCANDICCI; SCARPERIA E SAN PIERO; SESTO FIORENTINO; SIGNA; VAGLIA; VAIANO

*L'elenco può subire modifiche dovute ad aggiustamenti del confine in seguito ad accordi specifici stipulati con i consorzi confinanti

APPENDICE 3

Tabella dei parametri per il calcolo dell'Indice Economico

APPENDICE 3: TABELLA DEI PARAMETRI PER IL CALCOLO DELL'INDICE ECONOMICO

Calcolo indice economico Terreni	Ie (indice economico)			
Indice economico Terreni	$Ie_{Terri} = RD * Cr * Ccap * Cp$			
Qualità Terreni	Parametro economico base	Cr coefficiente di rivalutazione	Cc coefficiente di capitalizzazione	Cp coefficiente di perequazione
terreni a coltura ordinaria escluso codice qualità 26	RD	1,25	110	1,00
terreni a coltura ordinaria solo codice qualità 26 (vivaio)	RD	1,25	110	0,50
terreni boscati (codice qualità > 58 <99)	RD	1,25	110	1,00
terreni con qualità priva di estimo RD (RD _{conv}) = Superficie × Tariffa _{conv}	RD	1,25	110	1,00
terreni con qualità = 150 "incolto sterile" RD (RD _{conv}) = Superficie × Tariffa _{conv}	RD	1,25	110	1,00

Per tutte le particelle censite al Catasto Terreni e prive di Reddito Dominicale il Consorzio di Bonifica provvede alla determinazione del relativo Indice Economico calcolando, a tal fine, il reddito dominicale convenzionale quale prodotto della superficie della particella per la tariffa d'estimo del seminativo più alta applicabile nell'ambito del comprensorio.

Per tutte le particelle censite al Catasto Terreni aventi qualità 150 "incolto sterile" il Consorzio di Bonifica provvede alla determinazione del relativo Indice Economico calcolando, a tal fine, il reddito dominicale convenzionale quale prodotto della superficie della particella per il 50% della tariffa d'estimo più bassa dell'incolto produttivo del comune di appartenenza.

Calcolo indice economico Fabbricati	Ie (indice economico)			
Indice economico Fabbricati	$Ie_{Fabbr} = RC * Cr * Ccap * Cp$			
Categoria Fabbricati	Parametro economico base	Cr coefficiente di rivalutazione	Cc coefficiente di capitalizzazione	Cp coefficiente di perequazione
Fabbricati che presentano i requisiti di ruralità		1,05	vedi categoria di appartenenza	0,00
Fabbricati del gruppo A/, escluso A/10,	RC	1,05	160	1,00
fabbricati delle categorie A/10	RC	1,05	80	1,00
fabbricati del gruppo B/	RC	1,05	140	1,00
C/03-C/04-C/05	RC	1,05	140	1,00
Fabbricati del gruppo C/, esclusi C/01-C/03-C/04-C/05	RC	1,05	160	1,00
fabbricati della categoria C/01	RC	1,05	55	1,00
fabbricati del gruppo D/, esclusi D/05-D/10	RC	1,05	65	1,00
fabbricati della categoria D/05	RC	1,05	65	1,00
fabbricati della categoria D/10	RC	1,05	65	0,00
fabbricati del gruppo E/	RC	1,05	55	1,00
fabbricati della cat. F/01 RC (Rconv) = Superficie × Tariffa _{conv}	RC _{conv}	1,05	110	1,00
fabbricati della cat. F/02 RC (Rconv) = Superficie × Tariffa _{conv}	RC _{conv}	1,05	110	1,00
fabbricati della cat. F/03 RC (Rconv) = Superficie × Tariffa _{conv}	RC _{conv}	1,05	110	1,00
fabbricati della cat. F/04 RC (Rconv) = Superficie × Tariffa _{conv}	RC _{conv}	1,05	110	1,00
fabbricati della cat. F/05 RC (Rconv) = Superficie × Tariffa _{conv}	RC _{conv}	1,05	110	1,00
fabbricati della cat. F/06 RC (Rconv) = Superficie × Tariffa _{conv}	RC _{conv}	1,05	110	1,00

Per tutte le unità immobiliari non censite al Catasto Fabbricati per omessa denuncia o mancato accertamento, aventi le caratteristiche per rientrare nella categorie A/, B/, C/, D/, integrandone la categoria E, contestualmente alla redazione del censimento provvisorio ed alla determinazione dell'Indice Economico per stima comparativa con immobili assimilabili, il Consorzio di Bonifica provvede alla notifica del censimento provvisorio al consorzio dandogli un termine per la presentazione delle eventuali osservazioni e richiede l'accertamento definitivo da parte dell'Ufficio del Territorio dell'Agenzia delle Entrate, come indicato nel paragrafo 3.4.2 delle linee guida approvate con la deliberazione del Consiglio Regionale n.70 del 26 luglio 2016.

Per tutte le unità immobiliari censite al Catasto Fabbricati nelle categorie del gruppo F/, ovvero non censite ma aventi le caratteristiche per rientrare in dette categorie, il Consorzio di Bonifica provvede alla determinazione dell'Indice Economico calcolando, a tal fine, la relativa rendita catastale quale prodotto della superficie dell'unità immobiliare, data dalla superficie utile lorda sommata al 10% della superficie dei resedi, per la tariffa d'estimo del seminativo più alta applicabile nell'ambito del comprensorio.

Calcolo indice economico Immobili non Ordinari	Ie (indice economico)			
Indice economico Immobili non Ordinari	$Ie_{ImmNonOrd} = RD_{conv} * Cr * Ccap * Cp$			
Categoria Immobili non Ordinari	Parametro economico base	Cr coefficiente di rivalutazione	Cc coefficiente di capitalizzazione	Cp coefficiente di perequazione
Strade Comunali S/CO _{urb} RD (RD _{conv}) = Superficie × Tariffa _{conv}	RD _{conv}	1,25	75	6,00
Strade Comunali S/CO _{extraurb} RD (RD _{conv}) = Superficie × Tariffa _{conv}	RD _{conv}	1,25	75	6,00
Strade Provinciali S/PR RD (RD _{conv}) = Superficie × Tariffa _{conv}	RD _{conv}	1,25	75	6,00
Strade Regionali S/RE RD (RD _{conv}) = Superficie × Tariffa _{conv}	RD _{conv}	1,25	75	6,00
Strade Statali S/ST RD (RD _{conv}) = Superficie × Tariffa _{conv}	RD _{conv}	1,25	75	6,00
Autostrade e Strade soggette a pedaggio S/AU RD (RD _{conv}) = Superficie × Tariffa _{conv}	RD _{conv}	1,25	75	30,00
(RD _{conv}) = Superficie × Tariffa _{conv}	RD _{conv}	1,25	75	18,00

Come indicato nel paragrafo 3.4.2 delle linee guida approvate con la deliberazione del Consiglio Regionale n.70 del 26 luglio 2016, per gli Immobili della categoria non Ordinari, il Consorzio di Bonifica provvede alla determinazione dell'Indice Economico calcolando, a tal fine, il relativo Reddito Dominicale convenzionale di ciascuna particella speciale come sopra definita, quale prodotto della relativa superficie per la tariffa d'estimo del seminativo più alta applicabile nell'ambito del comprensorio.

APPENDICE 4

Indice di gestione specifico per l'Unità Funzionale Fossi minori di Empoli

Indice di gestione specifico per l'Unità Funzionale FOSSI MINORI DI EMPOLI

Nel Piano di Classifica per il Comprensorio 3 "Medio Valdarno", approvato con Delibera di Giunta Regionale n. 1293 del 12.12.2016, vista la Delibera di Giunta Regionale n. 1052 del 25.10.2016, veniva applicato un Indice di gestione specifico (Igs) pari a 0.82 a tutti gli immobili ricadenti nell'unità funzionale "Fossi minori di Empoli", così come rappresentata nell'APPENDICE 1: *Allegati cartografici e grafici – Figura 11*.

Ad oggi, considerando gli interventi di manutenzione eseguiti dal Consorzio di Bonifica 3 "Medio Valdarno", all'interno della suddetta Unità Funzionale, si ritengono non più valide le motivazioni che giustificavano una riduzione dell'Igs (che ricordiamo nascere per tenere conto di situazioni a valenza eccezionale e transitoria).

Pertanto, nei prossimi 6 anni, si prevede di incrementarne il suddetto valore al fine di renderlo uguale a 1, apportando le variazioni secondo la seguente tabella:

PROGRESSIONE	INDICE DI GESTIONE SPECIFICO (Igs)
attuale	0.82
I anno	0.85
II anno	0.88
III anno	0.91
IV anno	0.94
V anno	0.97
a regime	1