



Piano di Classifica degli Immobili e perimetro di contribuenza

Ai sensi della L.R. 79/2012 e delle Linee Guida per l'adozione dei piani di
classifica degli immobili da parte dei consorzi della bonifica
(deliberazione 24 marzo 2015 n. 25 della Regione Toscana)

Luglio 2016

Aggiornamento alle
prescrizioni regionali
05/12/2016

ORGANIGRAMMA E GRUPPI DI LAVORO



Consorzio di Bonifica Basso Valdarno

Presidente: Marco Monaco
Coordinamento:
Direttore Generale geol. Giovanni Bracci
Responsabile del procedimento: ing. Fabio Puddu
Gruppo di Lavoro: ing. Roberto Battaglini, geol. Nicola Casarosa,
geom. Francesco Del Francia

Consulenza tecnica

Istituto di Scienze della Vita
Scuola Superiore Sant'Anna di Pisa

Coordinamento prof. Enrico Bonari
Gruppo di Lavoro: dr.^{ssa} Sabine Gennai-Schott,
dr. Davide Rizzo, dr.^{ssa} Tiziana Sabbatini,
dr.^{ssa} Chiara Vallebona, dr. Riccardo Villani



Dip.^{to} di Scienze Agrarie, Alimentari e Agro-Ambientali
Università di Pisa

Coordinamento prof. Massimo Rovai
Gruppo di Lavoro: dr.^{ssa} Laura Fastelli, dr. Giacomo Fiaschi,
dr. Nicola Silvestri

Sommario

Presentazione.....	5
CAPITOLO 1 – INTRODUZIONE	7
1.1 I RIFERIMENTI NORMATIVI.....	7
1.1.1 Le basi normative e giuridiche	7
1.1.2 L’istituzione del Consorzio di Bonifica 4 - Basso Valdarno.....	8
1.1.3 L’attività di bonifica, il beneficio e la contribuenza	8
1.2 OGGETTO E SCOPO DEL PIANO DI CLASSIFICA.....	10
1.2.1 Il richiamo alle linee guida.....	10
1.2.2: Criteri ed aspetti principali.....	11
CAPITOLO 2 – PRESENTAZIONE GENERALE DEL COMPRESORIO	12
2.1 ELEMENTI INTRODUTTIVI E AMMINISTRATIVI DEL COMPRESORIO.....	12
2.2 LA COSTITUZIONE DEL CONSORZIO BASSO VALDARNO	14
2.3 DESCRIZIONE DEL TERRITORIO	15
2.3.1 Inquadramento geografico generale	15
2.3.2 Lineamenti geologici	17
2.3.3 Aspetti geomorfologici	18
2.4 IL CLIMA.....	19
2.3.1 Termometria.....	20
2.3.2 Pluviometria	21
2.5 BREVE DESCRIZIONE STORICA	22
2.5.1 Pianura pisana	22
2.5.2 Colline Pisane, Valdera e Valdegola	23
2.5.3 Padule di Fucecchio e Valdnievole	24
2.6 SUDDIVISIONE IN UNITÀ IDROGRAFICHE OMOGENEE (UIO).....	25
2.6.1 Criteri di massima per l’individuazione delle UIO	25
2.6.2 UIO - Area pisana.....	26
2.6.3 UIO – Colline della Valdera.....	27
2.6.4 UIO - Egola e Montalbano	27
2.6.5 UIO - Valdnievole.....	28
ALLEGATI DEL CAPITOLO 2	30
Allegato 2.1 – Nota metodologica generale.....	30

Allegato 2.2 – Dati amministrativi e demografici.....	31
CAPITOLO 3 – CARATTERIZZAZIONE DELLE UIO	34
3.1 INDAGINE IDROLOGICA	34
3.1.1 Analisi delle precipitazioni.....	34
3.1.2 Il suolo: gruppi idrologici	37
3.2 IL SISTEMA IDROGRAFICO	39
3.2.1 I bacini e il regime idrografico.....	39
3.2.2 Il reticolo di gestione.....	45
3.2.3 Le opere presenti	47
ALLEGATI DEL CAPITOLO 3	49
Allegato A3.1 – Metodo di calcolo dei gruppi idrologici	49
Allegato A3.2 – Dati di dettaglio del reticolo di competenza consortile	53
Allegato A3.3 – Dati di dettaglio delle opere idrauliche e di bonifica	54
Allegato A3.4 – Descrizione delle principali opere idrauliche e di bonifica.....	56
CAPITOLO 4 – CARATTERISTICHE SOCIO-ECONOMICHE, QUADRO AMBIENTALE, INFRASTRUTTURE.....	58
4.1 IL QUADRO ECONOMICO	58
4.1.1 Uso del suolo	58
4.1.2 Agricoltura.....	59
4.1.3 Il sistema insediativo	71
4.1.4 Il sistema produttivo	80
4.2 IL SISTEMA INFRASTRUTTURALE	84
4.2.1 Il sistema viario.....	84
4.2.2 Il sistema ferroviario.....	89
4.3 IL QUADRO AMBIENTALE	91
4.3.1 Le risorse naturalistiche e ambientali	91
4.3.2 I parchi e le riserve naturali.....	95
4.3.3 Le tematiche attinenti al paesaggio e alla tutela dell’ambiente.....	98
ALLEGATI DEL CAPITOLO 4	104
ALLEGATO 4.1 Nota metodologica.....	104
ALLEGATO 4.2 – Definizione di Unità di Bestiame Adulto (UBA).....	106
CAPITOLO 5 – ATTIVITÀ DI MANUTENZIONE E GESTIONE	107
5.1 - LE ATTIVITÀ ED I PROGRAMMI.....	107
5.2 - LA METODOLOGIA PER LA DETERMINAZIONE DEI COSTI DELLE ATTIVITÀ.....	110

5.3 – INTERVENTI ORDINARI DI MANUTENZIONE DEL RETICOLO DI GESTIONE E DELLE OPERE PUNTUALI.....	113
5.4 – RIEPILOGO DEI COSTI ORDINARI DI MANUTENZIONE PER IL CB.....	126
5.5 - MANUTENZIONE E RISCHIO IDRAULICO	129
5.5 - LE PROGETTAZIONI.....	132
CAPITOLO 6 – BENEFICIO, PERIMETRO DI CONTRIBUENZA E CONTRIBUTO CONSORTILE	133
6.1 IL BENEFICIO	133
6.1.1 Considerazioni generali	133
6.1.2 I diversi tipi di beneficio	134
6.2 IL PERIMETRO DI CONTRIBUENZA.....	139
6.2.1 Considerazioni generali	139
6.2.2 La definizione del perimetro di contribuenza all'interno delle U.I.O.....	139
6.3 IL CONTRIBUTO CONSORTILE	140
CAPITOLO 7 – INDICE DI CONTRIBUENZA, INDICE TECNICO, INDICE ECONOMICO	142
7.1 L'INDICE DI CONTRIBUENZA.....	142
7.2 DESCRIZIONE DEGLI INDICI CHE FORMANO L'INDICE TECNICO.....	142
7.2.1 Introduzione	142
7.2.2 Procedura per la definizione dei pesi degli indici primari.....	144
7.2.3 Indice di intensità di manutenzione e gestione: li	145
7.2.4 Indice di fragilità idraulica: lf.....	147
7.2.5 Indice di fragilità geomorfologica: lg.....	149
7.2.6 Indice di comportamento al deflusso: ld	152
7.3 L'INDICE TECNICO	160
7.4 L'INDICE ECONOMICO	163
7.4.1 Considerazioni generali	163
7.4.2 Immobili ordinari.....	163
7.4.3 Immobili non ordinari.....	164
7.4.4. Fabbricati che presentano i requisiti di ruralità.....	168
7.4.5 Beni esclusi	169
7.5 L'INDICE DI GESTIONE SPECIFICO	169
CAPITOLO 8 – RIPARTO DELLA CONTRIBUENZA.....	170
8.1 LA FORMAZIONE DEL RUOLO DI CONTRIBUENZA.....	170
8.1.1 Le spese di manutenzione e gestione	171

8.1.2 Le spese di funzionamento.....	171
8.2 IL RIPARTO DELLE SPESE DI MANUTENZIONE E GESTIONE.....	172
8.2.1 La quota di riparto.....	172
8.2.2 Il potenziale di contribuenza.....	173
8.2.3 L'aliquota di contribuenza.....	174
8.2.4 Il contributo consortile specifico.....	175
8.3 IL CONTRIBUTO CONSORTILE.....	175
8.4 PIANO DI RIPARTO DELLA CONTRIBUENZA.....	176
CAPITOLO 9 – CONTRIBUTI SPECIALI (SII, COMUNI).....	177
9.1 IL BENEFICIO PER I GESTORI DEL S.I.I., PER LE ACQUE REFLUE URBANE – art. 30, comma 1	177
9.2 IL BENEFICIO DEI COMUNI PER LA QUOTA DELLE ACQUE METEORICHE - art. 30, comma 2	180
CAPITOLO 10 – STRUMENTI GESTIONALI INFORMATICI (SIT E DB CATASTALE).....	181
10.1 CONTENUTI DEL SISTEMA INFORMATIVO TERRITORIALE.....	181
10.2 CONTENUTI DB CENSUARIO.....	181
CAPITOLO 11 – DOCUMENTI UTILIZZATI.....	182
11.1 REGIONE TOSCANA.....	182
11.2 ARCHIVIO DEGLI EX-CONSORZI.....	183
11.3 FONTI ESTERNE.....	183
11.4 BASI DI DATI E FONTI CARTOGRAFICHE.....	184
12.1 PROCEDURA DI GESTIONE DELLA CONTRIBUENZA.....	188
12.2 MODALITÀ DI MANUTENZIONE DEL PDC.....	189
12.3 MODALITÀ DI AGGIORNAMENTO E APPROVAZIONE PDC.....	189

Presentazione

Il Piano di Classifica degli Immobili del Consorzio di Bonifica 4 Basso Valdarno è stato redatto ai sensi della L.R. 79/2012 e delle Linee guida approvate dal Consiglio Regionale con Deliberazioni n. 25 del 24 marzo 2015.

Nel tempo il concetto di bonifica è andato assumendo significati e compiti sempre più ampi ed impegnativi in considerazione sia delle profonde trasformazioni socio-economiche ed ambientali del territorio regionale, sia dei relativi cambiamenti negli assetti istituzionali. Elementi che hanno portato alla necessità di una nuova legge sulla bonifica (la L.R. 79/2012) con la quale si è rivista anche l'articolazione territoriale dei Consorzi di Bonifica.

Il territorio regionale si contraddistingue, come ben sappiamo, per una particolare fragilità idraulica e idrogeologica e, 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, sta assumendo una crescente importanza funzionale e strategica per la crescita economica e per lo sviluppo produttivo e, in tal senso, lo sforzo finanziario dei contribuenti è sempre più importante, ma altrettanto importante diventano le modalità di gestione di queste risorse da parte dei Consorzi di Bonifica che devono essere ispirate a criteri di efficacia e trasparenza.

È con questo obiettivo che presentiamo il Piano di Classifica degli Immobili (PdC) che è il documento fondamentale attraverso il quale si stabiliscono i criteri per la loro suddivisione tra i proprietari degli immobili.

Il PdC si articola in diversi capitoli: nel capitolo 1 si fornisce un quadro sintetico dei riferimenti normativi e dei principi e scopi del PdC; i capitoli 2, 3 e 4 forniscono una descrizione del comprensorio dal punto di vista storico, rispetto alle attività di bonifica precedenti, da quello fisico-geografico e climatico e della definizione delle Unità Idrografiche Omogenee (UIO) e, infine, riguardo anche alle principali dinamiche evolutive descritte dal territorio in termini di attività agricola, di popolazione, di abitazioni e di attività produttive.

I capitoli successivi entrano più specificatamente nel dettaglio delle attività del Consorzio di Bonifica (capitolo 5), nella definizione dei concetti fondamentali per l'applicazione del tributo consortile con particolare riferimento al beneficio e al perimetro di contribuenza (capitolo 6), alla determinazione del beneficio goduto dagli immobili attraverso la definizione dell'indice tecnico e dell'indice economico (capitolo 7), alle modalità di riparto della contribuenza con la definizione dei criteri per l'individuazione delle spese di manutenzione e gestione e delle spese di funzionamento, nonché della loro ripartizione in base al beneficio diretto e specifico e alle modalità di riparto dei contributi speciali riguardanti gli enti gestori del S.I.I. e i comuni per quanto riguarda le fognature. Infine, negli ultimi capitoli si affrontano aspetti più specificatamente gestionali.

Concludiamo riaffermando che i Consorzi di Bonifica sono sempre più espressione di soggetti portatori di interessi che concorrono alla gestione di sistemi volti alla sicurezza idraulica ed alla gestione di risorse irrigue. Con la L.R. 79/2012 si è voluto 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. 25luglio 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, contribuiscono allo stesso tempo al sostenimento e alla realizzazione di azioni con finalità pubbliche.

CAPITOLO 1 – INTRODUZIONE

La Regione Toscana promuove e riconosce la bonifica quale attività di rilevanza pubblica volta a garantire 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.

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 18/09/2008.

Con la L.R. 79/2012 che va a sostituire la LR 34/1994, si è proceduto ad 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. 79/2012 suddividono il territorio toscano in sei comprensori di bonifica. Oltre alla delimitazione del territorio in comprensori ed alla istituzione dei nuovi consorzi di bonifica, si riafferma il concetto di contributo consortile che deve essere quantificato 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".

La legge regionale vuole rafforzare, quindi, 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 (TU, 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 e alla conservazione del patrimonio immobiliare.

1.1 I RIFERIMENTI NORMATIVI

1.1.1 Le basi normative e giuridiche

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 utilizzo 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, alloro razionale utilizzo per fini irrigui e alla tutela dell'ambiente e delle sue risorse naturali.

1.1.2 L'istituzione del Consorzio di Bonifica 4 - Basso Valdarno

In base all'art. 5 della L.R. 79/2012, tutto il territorio regionale è stato classificato di bonifica e suddiviso in sei comprensori (rif.to allegato A della legge) quali unità idrografiche ed idrauliche omogenee, con l'istituzione per ciascuno di essi di un Consorzio di Bonifica con l'obiettivo di garantire omogeneità ed uniformità nelle attività di bonifica a livello regionale.

L'estensione territoriale dei comprensori è stata definita con lo scopo di avere un'adeguata dimensione gestionale assicurando l'efficace funzionalità operativa, l'economicità di gestione e l'adeguata partecipazione da parte dei consorziati alla gestione delle attività consortili.

Sulla base dell'art. 7, il presente consorzio è stato denominato **Consorzio n. 4 Basso Valdarno** e, in base all'art. 8, è costituito da tutti i proprietari degli immobili situati nell'ambito del perimetro di contribuenza. La partecipazione dei consorziati è obbligatoria e si esplica attraverso i seguenti diritti / doveri: la partecipazione all'elezione degli organi consortili, in conformità con L.R. 79/2016 e con lo statuto del Consorzio; il pagamento del contributo consortile; l'esercizio di tutte le attività e funzioni stabilite dalla L.R. 79/2016 e dall'ordinamento interno del Consorzio.

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

In ragione della polivalenza funzionale assunta dall'attività di bonifica che concorre alla sicurezza territoriale, alimentare ed ambientale ed in coerenza con quanto previsto nell'intesa della Conferenza Stato-Regioni del 2008, i Consorzi di Bonifica svolgono attività finalizzate alla

difesa del suolo di cui all'articolo 53 del d.lgs. 152/2006, i cui costi sono posti a carico dei consorziati nel rispetto di quanto previsto dal R.D. 523/1904.

Le attività del Consorzio di Bonifica sono programmate nel Piano Annuale delle Attività che viene approvato dalla Regione Toscana nell'ambito del documento operativo per la difesa del suolo, istituito con la LR 79/2012.

Rifacendosi, pertanto all'art. 2 della L.R. 79/2012, l'attività di bonifica può essere definita come 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. Al tempo stesso, possono essere considerate attività di bonifica, se finalizzate alla corretta regimazione del reticolo idrografico, anche le opere volte ad assicurare la stabilità dei terreni declivi.

Alla luce del vigente quadro normativo risulta necessario definire e individuare gli immobili che beneficiano di tali attività e, soprattutto, valutare l'entità dei loro benefici. Con la L.R. 79/2012 (art. 4), il **beneficio** è identificato come un **vantaggio diretto e specifico** che deriva a ogni immobile in relazione allo svolgimento di tutte le attività di bonifica e, l'identificazione di un beneficio, fa sì che l'immobile sia compreso nel perimetro di contribuenza.

Come sarà meglio descritto in seguito (cap. 5), le attività di manutenzione e di gestione delle opere idrauliche e delle opere di bonifica nonché l'attività complessiva dell'Ente Gestore sono in relazione diretta con la conservazione del beneficio diretto e specifico di ciascun bene immobile presente nel comprensorio. Nel caso in cui il comprensorio sia anche irriguo, oltre al beneficio derivante dalle attività di bonifica, gli immobili sottesi a opere di accumulo, di derivazione, adduzione, circolazione e distribuzione di acque, fruiscono di un servizio aggiuntivo determinato dalla disponibilità irrigua (o beneficio irriguo).

I benefici prevalenti riconosciuti all'attività di bonifica possono essere ricondotti ai seguenti aspetti:

- alla **difesa idraulica**, ossia la prevenzione da esondazioni e, quindi, da eventi alluvionali e fenomeni di ristagno;
- al **presidio idrogeologico**, ossia la prevenzione da fenomeni erosivi e franosi come, ad esempio, l'attività svolta sul reticolo montano e collinare finalizzata alla manutenzione degli alvei e delle opere idrauliche (briglie, difese di sponda, muri di contenimento, ecc.) e la manutenzione delle opere per il rinsaldamento e il recupero delle zone franose e per il contenimento erosivo dei terreni per prevenire il dissesto del territorio con conseguenti danni ambientali, sociali ed economici;
- alla **disponibilità irrigua**, ossia la gestione delle opere di accumulo, derivazione, adduzione, circolazione e distribuzione di acque irrigue. Un'attività che consente di qualificare l'attività agricola elevando la produttività delle coltivazioni e permettendo l'impianto di colture più pregiate.

La sempre più diffusa interconnessione delle attività economiche e la complessità delle reti sociali, lavorative e commerciali che caratterizzano il contesto territoriale del comprensorio di bonifica fa sì che, nell'ambito delle categorie di beneficio sopra ricordate, possano essere individuati alcuni elementi costitutivi del beneficio che saranno ampiamente descritti nel capitolo 6.

Elemento fondamentale sottolineato nella L.R. 79/2012 è il forte legame tra l'imposizione del contributo consortile a carico di un bene ricadente nel perimetro di contribuenza e la sussistenza di un beneficio diretto e specifico che quel bene 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). Di fatto, contributo consortile e beneficio costituiscono un binomio strettissimo di causa-effetto nel senso che il primo è necessario per la formazione e il mantenimento del secondo. Tale collegamento è di particolare rilevanza e si realizza con la deliberazione annuale del Piano di Riparto della Contribuenza nell'ambito del quale il contributo consortile di ogni immobile deriva 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 derivante dall'attività svolta dal Consorzio.

In definitiva, 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 (immobili), 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.

1.2 OGGETTO E SCOPO DEL PIANO DI CLASSIFICA

1.2.1 Il richiamo alle linee guida

Con Deliberazione del Consiglio Regionale del 24 marzo 2015, n. 25 sono state approvate le Linee Guida per la redazione del Piano di Classifica degli Immobili che rappresenta il documento fondamentale sulla base del quale è possibile esigere il pagamento del contributo consortile.

Le Linee Guida, sviluppate da un gruppo di lavoro costituito da UNCEM ed URBAT integrato da rappresentanti delle amministrazioni provinciali, avevano l'obiettivo di uniformare la metodologia per la determinazione del beneficio, l'individuazione del perimetro di contribuenza, per il calcolo del contributo consortile e di riparto del ruolo su tutto il territorio della Toscana al fine di garantire un'azione impositiva omogenea e corretta. Si consideri, inoltre, che tali Linee Guida, prima dell'approvazione da parte del Consiglio Regionale, sono state oggetto di sperimentazione sugli ex comprensori di bonifica così come definiti dalla abrogata L.R. 34/1994.

Pertanto, tali Linee Guida hanno costituito il documento di riferimento per la predisposizione del presente Piano di Classifica e per il quale sono state seguite pienamente le indicazioni riportate nelle Linee Guida stesse secondo quanto suggerito dall'articolo 22, comma 2, lettera c. della LR 79/2012.

1.2.2: Criteri ed aspetti principali

La predisposizione del Piano di Classifica degli Immobili (di seguito PdC) è prevista dall'art. 28 della L.R. 79/2012, ed ha l'obiettivo di individuare, per ciascun immobile, i benefici derivanti dall'attività del consorzio, i parametri per la quantificazione dei medesimi, i relativi indici con cartografia allegata, i criteri per quantificare la spesa necessaria per le attività di manutenzione, i criteri di riparto di tali spese e, infine, l'elenco degli immobili soggetti al pagamento dei contributi consortili (perimetro di contribuenza).

Il PdC deve, quindi, seguire metodi trasparenti nel definire i criteri di riparto da sottoporre all'esame e all'approvazione dei competenti Organi Regionali e che devono basarsi sul calcolo parametrico. Da questo punto di vista, nelle Linee Guida si sottolinea che la determinazione del beneficio deve essere guidata da due obiettivi di fondo:

- soddisfare, in modo inequivocabile, il criterio dell'equità nella ripartizione dei benefici;
- pur nel rispetto di soluzioni tecnicamente ineccepibili, individuare formule semplici ed esplicative affinché si raggiungano due risultati fondamentali: da un lato il contenimento dei costi nella fase di emissione e riscossione dei ruoli di contribuenza, dall'altro una sufficiente chiarezza affinché questa classificazione sia facilmente comprensibile da tutti coloro che sono chiamati a contribuire.

Di fatto, nella redazione del presente PdC si è cercato di valorizzare al massimo le valutazioni e gli specifici studi autonomamente realizzate in passato dagli Enti gestori combinate con le analisi, le valutazioni e le elaborazioni realizzate in Toscana dai vari Enti territoriali (Regione, Province, ecc.) preposti a vario titolo alla gestione "pubblica" del territorio e seguito una metodologia pressoché uguale a quella seguita in tutti gli altri Enti gestori per arrivare all'individuazione del contributo esigibile in funzione del beneficio di cui godono gli immobili.

CAPITOLO 2 – PRESENTAZIONE GENERALE DEL COMPENSORIO

2.1 ELEMENTI INTRODUTTIVI E AMMINISTRATIVI DEL COMPENSORIO

Il Consorzio di Bonifica (di seguito “CB”) n.4 “Basso Valdarno” è uno dei 6 nuovi comprensori istituiti dalla legge regionale 27 dicembre 2012, n. 79 “Nuova disciplina in materia di consorzi di bonifica” (figura 2.1), che lo identifica come Ente Pubblico Economico, amministrato dai propri consorziati, con obiettivi primari di difesa idraulica, di regimentazione dello scolo delle acque, di salvaguardia dell’ambiente e di gestione dell’irrigazione.



Figura 2.1 – Mappa dei Consorzi di bonifica istituiti dalla l.r. 79/2012. Fonte: webgis Regione Toscana

Il comprensorio occupa la porzione centro-occidentale della Regione Toscana corrispondente al tratto terminale del fiume Arno, fino alla foce nel mar Tirreno, ed al corso dei suoi affluenti. All’interno di tale area il Consorzio, nell’articolazione delle proprie strutture operative, persegue l’obiettivo di una efficace gestione e tutela del territorio di competenza, anche al fine di assicurare una continuità con quanto offerto dai precedenti enti gestori della bonifica di cui alla legge regionale 5 maggio 1994, n. 34 (Norme in materia di bonifica). La sua delimitazione non è definita sulla base di una semplice aggregazione di limiti amministrativi preesistenti quanto, invece, sulla base di criteri idrologici, sostanzialmente legati alla corretta regimazione delle acque superficiali. I confini del comprensorio di bonifica sono stati quindi tracciati tenendo conto soprattutto dello sviluppo dei bacini idrografici e della loro interconnessione, privilegiando gli aspetti fisici del territorio rispetto a quelli politico-amministrativi, e con lo stesso criterio sono state successivamente definite le sue articolazioni territoriali, le Unità Idrografiche Omogenee (UIO) descritte nel capitolo 6 di questa sezione.

Il CB **Basso Valdarno** (figura 2.2) ha una superficie totale di circa 2.077 km² ed il reticolo idraulico ufficialmente affidatogli per la manutenzione ha uno sviluppo pari ad oltre 4.100 Km (fonte: <http://www.bassovaldarno.it/territorio/>), di cui oltre 700 costituiti da corsi d’acqua di III^a categoria. Le opere idrauliche in carico al Consorzio contano 20 impianti idrovori (più 4 di prossima realizzazione), 35 casse di espansione (più 3 di prossima realizzazione), 953 km di argini e poco meno di 2000 manufatti comprendenti briglie, cateratte, botti a sifone, difese di sponda, ecc.

Inoltre 2 invasi e un acquedotto irriguo, realizzati recentemente, sono in fase di prossima consegna per l'avvio della gestione.

Consorzio di Bonifica n.4 Basso Valdarno
 Limiti amministrativi (province e comuni)
 Elaborazione dati Regione Toscana

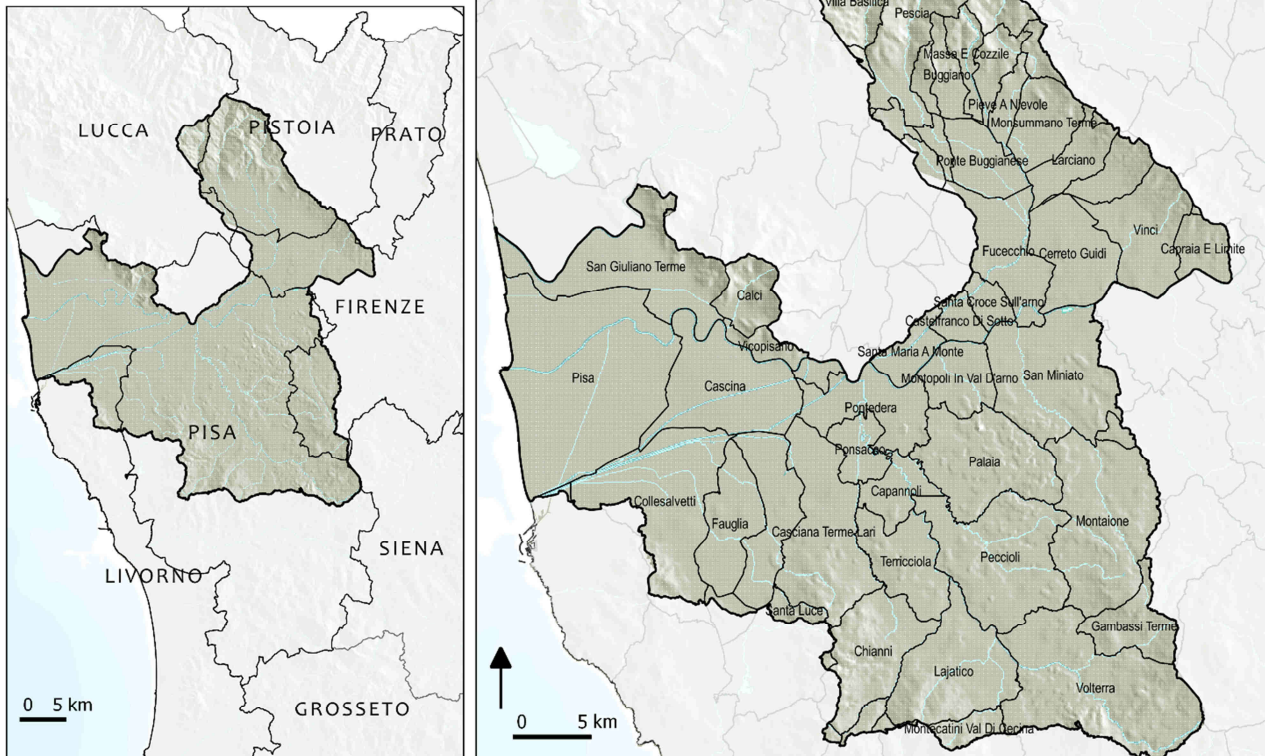


Figura 2.2 – Corrispondenza tra il perimetro del Consorzio di Bonifica Basso Valdarno e i limiti amministrativi di Province (a sinistra) e Comuni (a destra). Fonte: elaborazione da dati della Regione Toscana. La lista completa dei Comuni è riportata in tabella A2.1 nell' Allegato 2.2.

I Comuni che fanno parte, anche solo parzialmente, del comprensorio sono cinquantasei (figura 2.2): ventotto nella provincia di Pisa, quattordici nella provincia di Pistoia, sette nella provincia di Firenze, quattro nella provincia di Lucca, due nella provincia di Livorno (Collesalveti e una piccola parte di Livorno) e uno nella provincia di Prato (una piccola porzione del Comune di Carmignano). La popolazione residente è di 537.113 abitanti (stime da dati ISTAT, 2015), corrispondente ad una densità abitativa di 259 unità per km²; appare dunque evidente che a fronte di una superficie pari a meno di un decimo della Toscana, il CB Basso Valdarno ospita il 14% circa della popolazione regionale¹. Inoltre, l'Associazione Nazionale delle Bonifiche e delle Irrigazioni (ANBI) della Toscana stima che questo comprensorio includa circa 230.000 consorziati, costituiti dall'insieme delle persone fisiche, giuridiche e degli Enti pubblici che posseggono terreni o fabbricati all'interno del perimetro di contribuzione.

¹ La popolazione residente in Toscana è di 3.752.654 abitanti (dati ISTAT 2015) su una superficie di 22.989 km² (dati Geoscopio), corrispondente a una densità di 163 abitanti/km².

2.2 LA COSTITUZIONE DEL CONSORZIO BASSO VALDARNO

Dei sei consorzi di bonifica toscani, il CB Basso Valdarno è l'unico integralmente costituito da Consorzi di Bonifica già operanti in passato. In accordo con quanto previsto dalla L.R. 79/2012, dal giorno 1 marzo 2014 il CB Basso Valdarno è subentrato in tutti i rapporti giuridici attivi e passivi ai tre consorzi di bonifica preesistenti: *Ufficio dei Fiumi e Fossi, Val d'Era e Padule di Fucecchio*, che sono stati di conseguenza soppressi. Per ciascuno di questi si riportano di seguito l'epoca di classificazione e le principali vicende storiche.

Ufficio dei Fiumi e Fossi di Pisa. È stata una delle più antiche istituzioni italiane nel settore della tutela idraulica del territorio. Le sue origini risalgono all'anno 1160 circa, quando fu istituito un corpo di soprintendenti incaricati di mantenere tutte le canalizzazioni della Repubblica Pisana. Dopo un periodo di sospensione, nel 1475 Lorenzo il Magnifico dei Medici ripristinò la Magistratura delle acque sotto il nome "Opera per la reparatione del contado e della città di Pisa" incaricandola di gestire le canalizzazioni e lo scolo delle acque di superficie al fine di assicurare il recupero e il buon governo della pianura pisana. Alla fine del XVIII secolo ebbe inizio l'imposizione dei tributi sulle proprietà. Successivamente l'Opera fu riorganizzata varie volte, sia a livello nazionale (Regio Decreto del 30 maggio 1932) che regionale (deliberazione del Consiglio Regionale 28 ottobre 1997, n. 347), fino ad assumere la più recente denominazione di "Ufficio dei Fiumi e Fossi" il cui ultimo statuto è stato approvato con deliberazione del 19 luglio 2005, n. 63.

Dal punto di vista idrologico il territorio consortile si contraddistingueva per la presenza di due importanti fiumi quali il Serchio e l'Arno, posti rispettivamente a nord e nella parte mediana del comprensorio, nonché per l'esistenza di una fitta rete di canali artificiali in pianura e di corsi d'acqua naturali nelle aree collinari. L'ultimo piano di classifica identificava circa 854 km di canali principali e ben 11 impianti idrovori che costituivano tra le più importanti opere idrauliche gestite dall'Ufficio Fiumi e Fossi, la cui estensione totale assommava a circa 66.030 ettari.

Consorzio di bonifica Val d'Era. È il consorzio di bonifica di più recente costituzione. Fu infatti istituito dalla Regione Toscana con deliberazione del Consiglio Regionale del 22 dicembre 1998, n. 396. Nelle ultime fasi, fino alla soppressione, il Consorzio è stato amministrato secondo lo statuto approvato con deliberazione del Consiglio Regionale del 21 dicembre 2005, n. 132. All'interno del perimetro consortile operavano in precedenza 4 consorzi: (i) i Consorzi Idraulici Riuniti di San Miniato, (ii) il Consorzio di Bonifica dei Fiumi e Fossi di Pisa, (iii) il Consorzio di Bonifica Integrale dell'alta Valdera (attivo dal 1931 al 1977); (iv) il Consorzio dei Fossi di Pontedera. A questi territori precedentemente classificati la succitata deliberazione regionale aggiunse anche la gestione di una porzione consistente delle aree collinari occidentali.

Dal punto di vista idrologico la parte sud-occidentale del comprensorio includeva un ambiente collinare principalmente caratterizzato da corsi d'acqua a carattere torrentizio e le attività consortili riguardavano essenzialmente la messa in sicurezza idraulica e la manutenzione delle opere presenti (briglie, cateratte, soglie, arginature e casse d'espansione) sui bacini del fiume Era e dei torrenti Chiecina ed Egola. Nel complesso, il territorio consortile si estendeva su un'area di 83.484 ha che racchiudeva un reticolo di manutenzione in gran parte "non classificato" (1.180 km) e per la rimanente parte suddiviso fra III^a categoria (300 km) e II^a categoria (35 km).

Nell'area compresa tra il torrente Egola ad est, il fiume Elsa ad ovest, il fiume Arno a nord ed i rilievi collinari a sud, si colloca invece il cosiddetto bacino del Valdarno Sanminiatese che si sviluppa sul territorio dei Comuni di S. Miniato e Fucecchio. Questa zona è caratterizzata dalla presenza di una rete diffusa di corsi d'acqua con le caratteristiche tipiche dei canali di "acque basse" (bassa pendenza dei profili longitudinali e tempi di corrivazione dell'ordine delle decine di ore) a causa delle forti depressioni presenti nella porzione pianeggiante.

Consorzio di bonifica del Padule di Fucecchio. La gestione del deflusso delle acque nell'area della Valdinievole e del Padule di Fucecchio fu oggetto di interventi di bonifica da parte della Repubblica di Lucca già a partire dal lontano 1279. Le terre basse furono a lungo oggetto di periodici allagamenti sia a causa delle naturali caratteristiche idrologiche dell'area, sia in seguito alle ordinanze di chiusura del Canale Usciana. Nel 1786 il Granduca Pietro Leopoldo fondò la Deputazione del Padule di Fucecchio, definita "consorzio idrico" ossia "una istituzione che consentiva agli interessati di provvedere autonomamente, ancorché sotto la vigilanza dell'autorità pubblica, alla cura delle opere loro assegnate". Nel 1803 le attività di bonifica furono istituzionalizzate con la creazione del "Consorzio coattivo dei proprietari dei terreni del padule di Fucecchio", successivamente riconosciuto come consorzio di bonifica con D.M. del 23 marzo 1931, n. 822, con il conseguente ampliamento delle competenze assegnate. Infine, il Consiglio Regionale della Toscana con la deliberazione del 3 giugno 1997, n. 174 (in attuazione della L.R. 5 maggio 1994, n. 34) allargò la superficie consortile a 56.980 ha complessivi, includendo la gestione di oltre 1.300 km di reticolo idrografico.

Da un punto di vista idrologico, il comprensorio era costituito da un bassopiano che tende naturalmente all'impaludamento a suo tempo integralmente bonificato con la sola eccezione dell'area naturale protetta del Padule di Fucecchio. I fiumi e i torrenti presenti scaricano le loro acque in due grandi canali posti ai margini del cratere palustre che confluiscono nel canale "Usciana" a sua volta collegato all'Arno. Il torrente Pescia è il principale corso d'acqua rilevabile all'interno di questo comprensorio.

2.3 DESCRIZIONE DEL TERRITORIO

2.3.1 Inquadramento geografico generale

Il profilo fisico e le caratteristiche climatiche del comprensorio influenzano e condizionano profondamente l'assetto e lo sviluppo socio-economico del territorio e appare evidente che la conoscenza di tali aspetti, congiuntamente all'attenta valutazione delle loro conseguenze sulla conformazione del reticolo di gestione e sulla necessità di una corretta e tempestiva attività di manutenzione affidata al Consorzio, sono fondamentali anche per la determinazione degli indici tecnici e, conseguentemente, del beneficio atteso.

Dal punto di vista orografico, il territorio è contraddistinto da alcune estese pianure alluvionali che si inframezzano a colline che non superano i 500-600 m di altitudine nell'area meridionale, mentre nell'estrema parte settentrionale (alta Valdinievole) i rilievi superano anche i 1.000 m di altezza conferendo all'area caratteristiche pressoché montane (figura 2.3).

Piano di Classifica CB4 - Basso Valdarno

La parte occidentale del comprensorio è occupata dall'estesa piana alluvionale di Pisa delimitata a nord dall'argine del fiume Serchio e dai Comuni del versante meridionale del monte Pisano. A nord dell'Arno, verso est, il comprensorio si sviluppa includendo il versante meridionale delle Cerbaie fino alla linea di displuvio delle Pizzorne e il versante occidentale del Montalbano. Questi ultimi rilievi delimitano la Valdinievole, area valliva presente in destra idraulica dell'Arno i cui corsi d'acqua (la Pescia di Pescia, la Pescia di Collodi e la Nievole) si riversano nel Padule di Fucecchio. Questo ultimo costituisce una grande area semi-palustre che è collegata idraulicamente all'Arno tramite il canale effluente dell'Usciana. La parte iniziale dell'Usciana si trova all'interno dell'area umida, originandosi dalla confluenza del Canali Terzo e Capannone che intercettano i vari corsi d'acqua provenienti della Valdinievole.

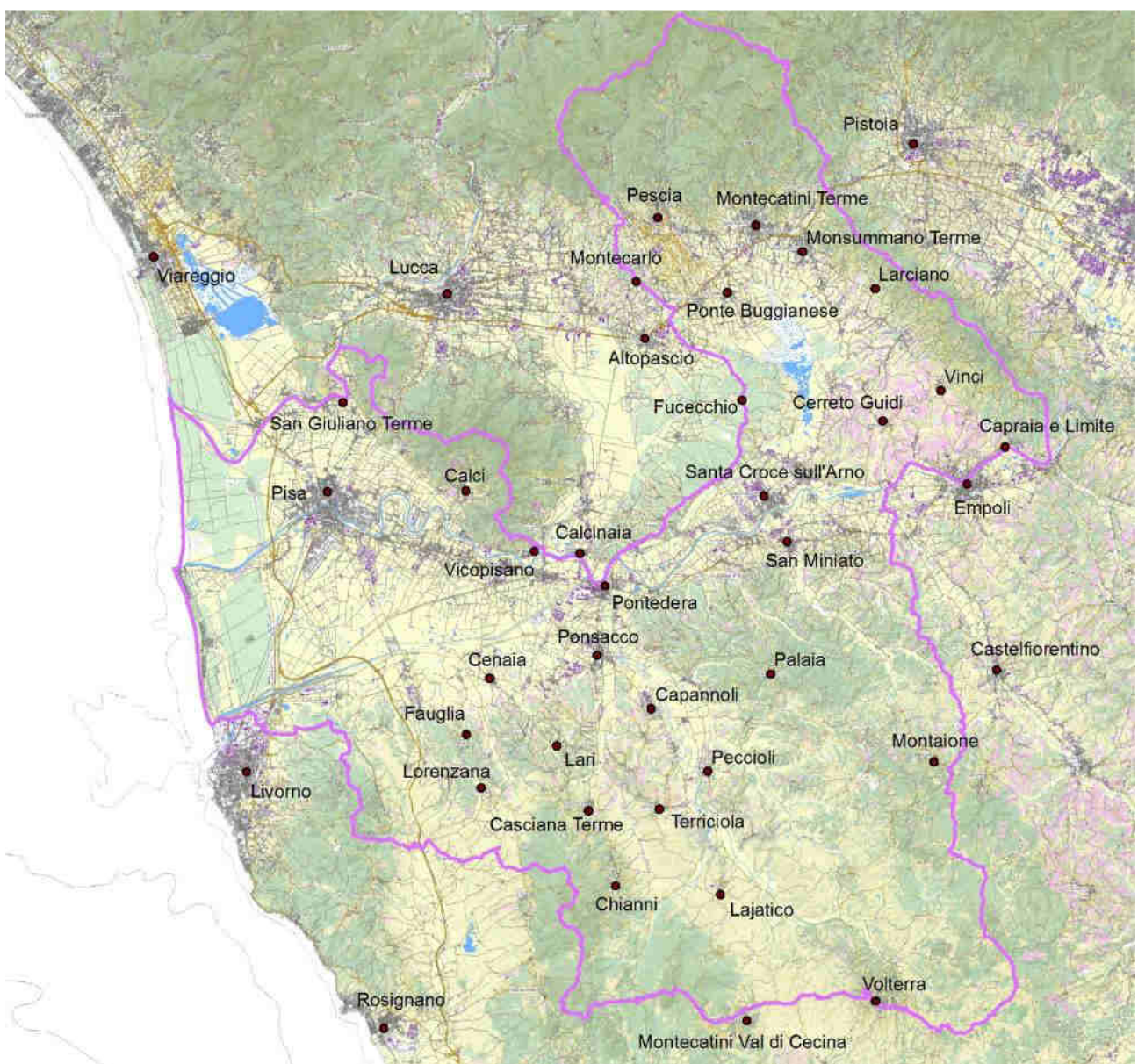


Figura 2.3 - Il consorzio di bonifica del Basso Valdarno. Fonte: elaborazione cartografia Regione Toscana e Consorzio di Bonifica Basso Valdarno.

Nella parte sud-occidentale, in sinistra idraulica dell'Arno, il Consorzio include il canale Scolmatore fino alla sua foce. Procedendo dalla costa verso est, il comprensorio racchiude anche il bacino idrografico del fiume Tora nell'area collinare di Collesalveti, l'ampio bacino idrografico dell'Era e le Colline Pisane fino all'abitato di Volterra. Infine, il settore sud-orientale incorpora la valle del torrente Egola nel territorio di San Miniato.

2.3.2 Lineamenti geologici

Nel comprensorio di riferimento affiorano numerosi litotipi che riflettono la complessa condizione geologica di questa porzione della Toscana. Circa un terzo del territorio è composto da depositi alluvionali olocenici formati per lo più in seguito al progressivo accumulo dei sedimenti trasportati verso il mare dai tre principali fiumi che solcano l'area considerata: l'Arno, il Serchio e l'Era. Nella piana pisana appare evidente il passaggio da un substrato formato da sedimenti esclusivamente continentali tipici di un ambiente francamente alluvionale, a quello costituito da depositi costieri caratterizzati da sedimenti di diversa origine (alluvionale palustre, eolica e di colmata) che si alternano frequentemente fra loro.

A nord-est la piana pisana è chiusa dal Monte Pisano ove si incontra, al di sopra dello strato risalente al Paleozoico (costituito prevalentemente da rocce metamorfiche scistose a pelite dominante) e del Verrucano s.l. (filladi, quarziti e conglomerati quarzosi), una copertura carbonatica metamorfica, della quale i calcari "ceroidi" (calcari massicci non stratificati) rappresentano una delle formazioni più caratteristiche. La successione termina con gli scisti "varicolori" della "Scaglia" metamorfica (rocce metamorfiche scistose a pelite dominante) e con le metarenarie dello "Pseudomacigno" (rocce metamorfiche a tessitura clastica). A sud della piana pisana, oltre lo Scolmatore dell'Arno, si incontrano i bacini idrografici dei fiumi Tora e Cascina, ove affiora la successione marina del Pleistocene comprendente sabbie litorali e argille con presenza di calcari detritico-organogeni.

La parte meridionale del comprensorio, corrispondente alle Colline Pisane e alla Valdera, è costituita dalle successioni marine del Pliocene Inferiore e Medio in cui è possibile riconoscere numerosi termini fra i quali si possono ricordare, per importanza e vastità di affioramento: i sedimenti prevalentemente argilloso-limosi dalla tonalità grigio-azzurra; i sedimenti prevalentemente sabbiosi di tonalità gialla sovrastanti le argille che si presentano addensati e frequentemente cementati a formare superfici strutturali orizzontali o debolmente inclinate tipiche di forme erosive ben conosciute quali le "balze" di Volterra; i conglomerati, le ghiaie prevalentemente argillose e le sabbie poste in sommità della successione, caratterizzate da un buon livello di cementazione.

Nella parte settentrionale della Valdera affiora invece l'unità del Bracco costituita da un basamento ofiolitico composto da rocce ignee basiche e ultrabasiche con i loro derivati metamorfici (serpentiniti, gabbri e basalti) di epoca giurassica e da una copertura sedimentaria (diaspri, calcari a calpionelle, argille a palombini) formatasi nel Cretaceo inferiore. Infine nelle porzioni più elevate delle valli dei torrenti Tora e Cascina affiora l'unità del Flysh ad Elmintoidi dominata da una formazione torbiditica in cui sono rappresentati calcari marnosi, marne o marne

calcareae sino alle argilliti (Flysch ad Elmintoidi) risalente al Cretaceo superiore e sovrapposta a un ipotetico "complesso di base" prevalentemente argillitico, contenente elementi calcarei e ofiolitici, breccie, livelli arenacei e siltose.

Infine, nella porzione nord-orientale del comprensorio, corrispondente alla zona montagnosa delle Pizzorne e alla contigua dorsale del Montalbano, si ritrovano in prevalenza le arenarie oligoceniche del "macigno" (rocce arenacee quarzoso-feldspatiche) con limitate estensioni di rocce mesozoiche affioranti nelle vicinanze di Montecatini Terme. Nella parte pianeggiante della Valdinievole prossima a quest'area sono presenti depositi alluvionali terrazzati e depositi alluvionali più recenti, mentre i terreni più a valle, che ospitano il Padule di Fucecchio, risultano caratterizzati da depositi indifferenziati lacustri, lagunari, palustri, torbosi e di colmata.

2.3.3 Aspetti geomorfologici

La porzione di comprensorio che occupa una vasta area del bacino inferiore dell'Arno a valle della dorsale del Montalbano è formata da ampi sottobacini separati tra loro da modesti rilievi collinari. Si tratta di un territorio caratterizzato da una notevole variabilità di ambienti, fra i quali si evidenzia la forte incidenza delle aree pianeggianti caratterizzate da bassi valori di pendenza (< 5%) che occupano oltre il 40% della superficie totale. Tali aree sono costituite per lo più dalla pianura alluvionale dell'Arno e dei suoi affluenti nonché dalla Valdinievole.

La pianura dell'Arno di origine alluvionale è contrassegnata un fitto reticolo idrografico secondario. La struttura geomorfologica di questa porzione del comprensorio è abbastanza tipica risultando caratterizzata dalla presenza di un'ampia fascia di pianura pensile, centrata sul corso del fiume, fiancheggiata da fasce di bacini di esondazione piuttosto estese su entrambi i lati. Nella parte finale del suo corso l'Arno dà origine alla pianura pisana che risulta delimitata a est dai rilievi collinari delle Cerbaie e a sud della porzione pisana delle Colline Livornesi, a nord dal Monte Pisano e d'Oltreserchio, mentre il limite occidentale coincide con la linea di costa caratterizzata da ambienti dunali talvolta associati alla presenza di lagune e di aree umide retrostanti.

L'evoluzione geomorfologica della pianura pisana è stata influenzata nel corso dei secoli sia dagli apporti di materiali alluvionale trasportati dall'Arno e dal Serchio, sia dalle variazioni subite dal livello del mare che ha prodotto una compenetrazione fra sedimenti fluviali e sedimenti marini. Laddove le esondazioni dei corsi d'acqua hanno accumulato quantità meno abbondanti di sedimenti o depositato materiali più fini, si sono configurate, a causa dei minor livelli altimetrici raggiunti, le aree più depresse talvolta soggette a impaludamento naturale (aree ai piedi del Monte Pisano, area di Coltano e Stagno).

La porzione pianeggiante della Valdinievole è invece costituita per lo più da territori soggetti a bonifica per diversione e/o colmata che, salendo verso nord, si allarga a formare un'estesa fascia di alta pianura, intensamente insediata e utilizzata per lo sviluppo delle vie di comunicazione. La parte meridionale della Valdinievole risulta occupata dall'area umida del padule di Fucecchio che a sud si raccorda con la pianura dell'Arno attraverso la vallata solcata dal canale Usciana. Il Padule risente in misura assai rilevante del regime dei numerosi e importanti corsi d'acqua che lo attraversano e che possono apportare volumi d'acqua complessivamente assai rilevanti nel corso

degli eventi di piena. Durante il periodo di magra invece il bilancio idrico del Padule si riduce fino a divenire negativo.

Un altro importante elemento fisiografico che caratterizza il territorio in esame è costituito dalle aree collinari: il 39% del territorio infatti presenta una pendenza compresa tra il 5 e il 30%, di cui il 15% è compreso nell'intervallo 5-15%. Queste aree si concentrano maggiormente nella porzione meridionale del comprensorio e corrispondono alle formazioni delle Colline Pisane e delle Colline della Valdera. Questa area è caratterizzata a nord dal sistema delle colline dei bacini neo-quadernari a sabbie dominanti, mentre al centro prevale quello delle colline dei bacini neo-quadernari a argille dominanti. Questi depositi si estendono su un'ampia superficie la cui conformazione specifica, povera di ripiani sommitali, con presenza di versanti ripidi anche se brevi o con grande prevalenza di argille con minima deformazione, ha offerto scarse opportunità allo sviluppo di insediamenti storici e/o di sistemi agricoli complessi. In corrispondenza del margine orientale e occidentale di questa area si estendono le colline dei bacini neo-quadernari a litologie alternate. La distesa delle colline dei bacini neo-quadernari è interrotta dalle colline di Casciana Terme e Santa Luce, che si sviluppano sulle unità Liguri dando origine a versanti ripidi, con affioramenti significativi, ma subordinati, di ofioliti.

Le pendenze maggiori del 30% corrispondenti al 20% della superficie dell'intero comprensorio si ritrovano oltre che nell'area appena descritta, dove a causa dei substrati presenti si possono riscontrare forti pendenze su brevi tratti, nella parte settentrionale, corrispondente al Monte Pisano, al Montalbano e alle formazioni sub-appenniniche.

2.4 IL CLIMA

La descrizione del clima del comprensorio è stata affidata, soprattutto, all'analisi della termometria e della pluviometria dell'area. A tal fine, in questa sede sono state privilegiate le fonti che garantissero un'adeguata copertura spaziale e una sufficiente continuità temporale dell'informazione disponibile, anche in ragione dell'eterogeneità espressa dal comprensorio in cui si possono riscontrare condizioni meteorologiche sensibilmente diverse tra località geograficamente limitrofe. Basti considerare, a questo riguardo, gli effetti legati alla prossimità alla costa (piana pisana), alla presenza di rilievi (Alta Valdinievole) o al diverso orientamento delle valli (Colline Pisane e della Valdera). Ciò risulta particolarmente rilevante per quanto attiene alle precipitazioni, che presentano una distribuzione discontinua e con caratteristiche aleatorie tali da richiedere una rete di rilevamento sufficientemente fitta e una finestra temporale di osservazione convenientemente lunga per una loro più adeguata caratterizzazione.

L'analisi climatica del territorio consortile è stata dunque realizzata sulla base dei valori di precipitazione cumulata e di temperatura (media, massima e minima) forniti dal Consorzio LaMMA su una griglia regolare di passo inferiore al chilometro. I relativi dati sono stati elaborati su scala mensile utilizzando le serie temporali relative al ventennio 1995-2014 provenienti dalle stazioni meteorologiche gestite dalla Regione Toscana (Settore Idrologico) e dall'Aeronautica Militare.

2.3.1 Termometria

La temperatura media annua nel territorio consortile (figura 2.4) varia tra 9,3 °C e 15,7 °C, con un valore medio per il comprensorio pari a 14,9 °C. Le temperature minime mensili oscillano tra 5,9 °C (gennaio) e 12,3 °C (luglio) (9,9 °C per l'intero comprensorio), mentre le temperature massime mensili oscillano tra 12,6 °C (gennaio) e 21,1 °C (agosto) (19,9 °C per l'intero comprensorio).

Come era prevedibile, la temperatura media annua diminuisce progressivamente con l'aumentare dell'altitudine e della distanza dalla linea di costa. A questo riguardo non è però trascurabile neppure l'effetto prodotto dai rilievi che si frappongono tra il litorale e le pianure interne, costituendo un ostacolo all'azione mitigatrice del mare. Così accade per la Valdera isolata dal litorale dallo sviluppo delle Colline Pisane e Livornesi e per Piana Lucchese e la Valdinievole cui si frappa il rilievo dei Monti Pisani. L'effetto combinato dell'altitudine e della distanza dal mare determina le condizioni per il raggiungimento di temperature particolarmente rigide nelle zone settentrionali e orientali della Valdinievole, dove, in corrispondenza dei rilievi pre-appenninici, la temperatura media annua raggiunge i valori minimi del comprensorio (fino a 9,3 °C). Analogamente si osserva un abbassamento della media termometrica in corrispondenza del versante occidentale del Monte Pisano (area intorno a Calci). I valori massimi di temperatura media annua si registrano invece nelle zone costiere (comuni di Pisa e Collesalveti, dove si raggiungono i 15,7 °C) e in alcune aree più interne (in particolare nei Comuni di Vinci, Castelfiorentino e Gambassi Terme).

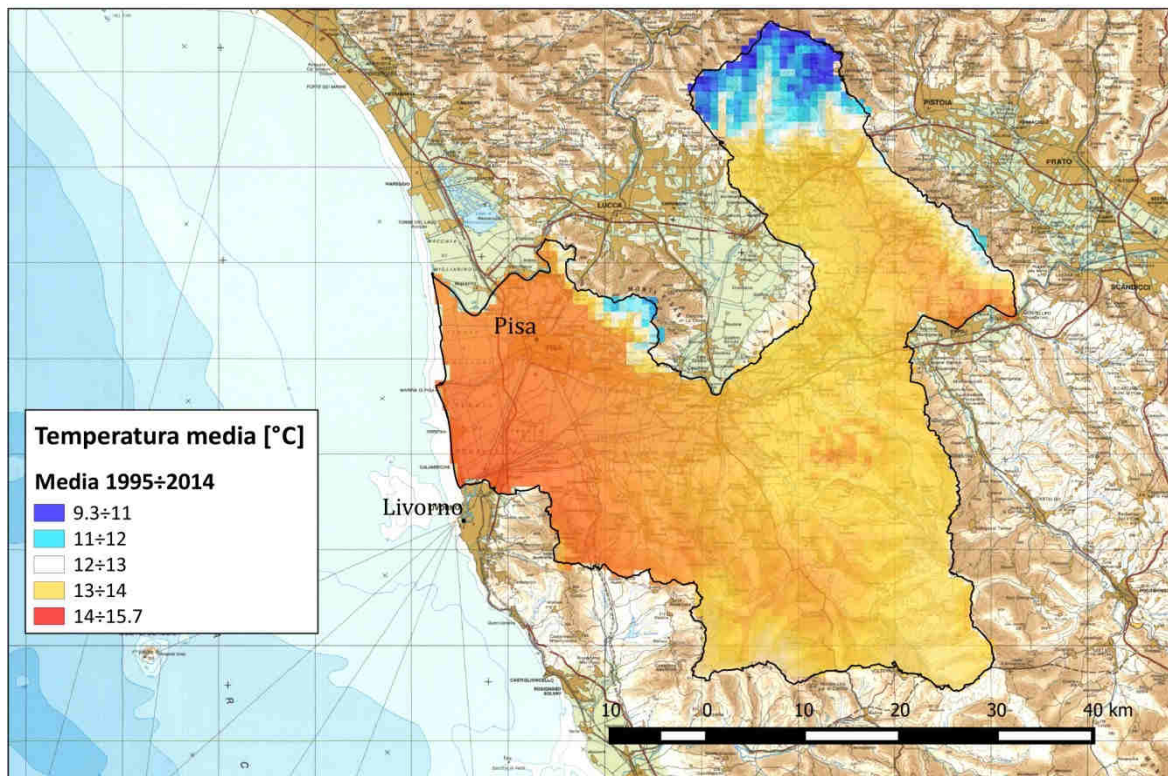


Figura 2.4 – Termometria del comprensorio consortile. Fonte: elaborazione dati LaMMA

2.3.2 Pluviometria

Il territorio in esame è caratterizzato da una piovosità media annua, ottenuta dalla media dei contributi delle diverse stazioni meteorologiche monitorate, pari a 975 mm, con valori che vanno dai 796 mm/anno ai 1.773 mm/anno.

La distribuzione delle piogge all'interno del comprensorio presenta comunque un elevato grado di eterogeneità che riflette la complessità del territorio. La carta relativa al cumulo annuo delle precipitazioni (figura 2.5) indica un netto divario tra le zone collinari e montuose, più piovose, e le aree meridionali e occidentali del territorio, che risultano generalmente caratterizzate da piogge più modeste. In particolare, i valori massimi si registrano nella parte settentrionale e orientale della Valdinievole (nella zona della Valleriana) e, in misura inferiore, sul versante sud-occidentale del Monte Pisano. Per quanto riguarda invece la distribuzione stagionale delle piogge si osserva un andamento tipicamente mediterraneo, con una concentrazione degli eventi piovosi in autunno (362 mm sul trimestre settembre-novembre come media del comprensorio), seguito da inverno e primavera (272 e 218 mm, rispettivamente), mentre decisa risulta la contrazione delle precipitazioni registrata in estate (120 mm). Le aree che presentano i valori maggiori nel periodo autunnale sono quelle collinari e montane dei Monti Pisani e della Valdinievole (dove nel trimestre settembre-novembre si raggiungono i 629 mm).

Per un'indagine idrologica di maggior dettaglio si rimanda alla sezione III, nella quale sono descritti gli andamenti pluviometrici medi intra-annuali e le altezze di pioggia estreme registrate nel comprensorio, elementi che costituiscono il presupposto indispensabile alla previsione delle portate massime di frequenza prefissata.

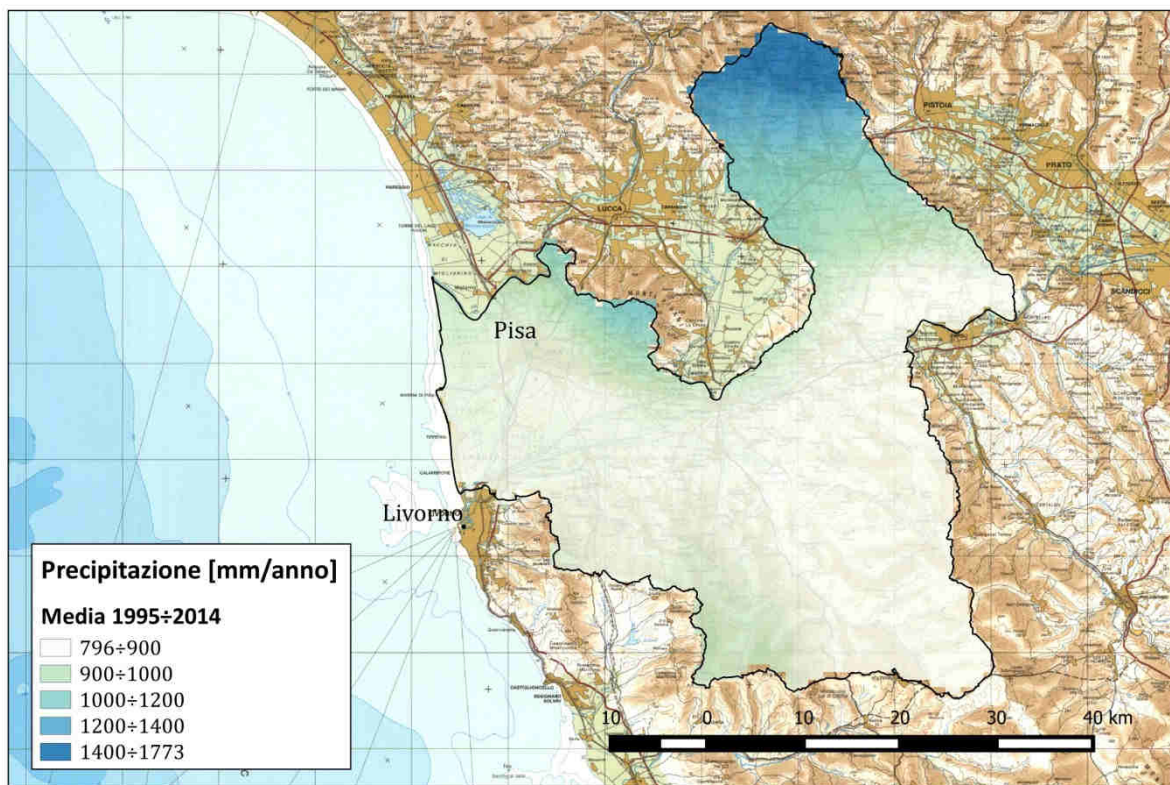


Figura 2.5 – Pluviometria cumulata annua del comprensorio consortile. Fonte: elaborazione dati LaMMA

2.5 BREVE DESCRIZIONE STORICA

La storia del comprensorio Basso Valdarno è fortemente legata alla storia della bonifica, trattandosi di aree di pianura depresse e spesso allagate e che, fin dall'età romana, sono state marcate da interventi antropici volti ad aumentarne la fruibilità, sia in termini di sfruttamento economico (agricoltura) che di destinazione residenziale (urbanizzazione). I primi interventi di bonifica nelle pianure, con la creazione di canali e strade, risalgono al periodo etrusco per continuare poi durante tutta l'epoca romana. Con la decadenza dell'Impero e le successive frequenti invasioni barbariche la gestione del territorio subì un declino: molte aree furono abbandonate, con il conseguente impaludamento delle pianure costiere e interne, e l'incremento delle aree boscate. Dopo l'anno mille, con la nascita di nuove città, l'affermarsi dell'organizzazione comunale seguita allo scioglimento delle strutture alto-medievali, e lo sviluppo rurale promosso dai monasteri e dagli imprenditori urbani che investirono nelle campagne, iniziarono a formarsi i primi fulcri del paesaggio toscano che è giunto, con poche modifiche, sino all'epoca moderna. Fu però solo con il Granducato di Toscana dei Lorena che il governo del territorio ricevette nuovo impulso: le importanti opere di bonifica da lui intraprese e delineate nelle sezioni seguenti, permisero una forte espansione delle terre coltivate grazie al recupero di zone incolte, di paludi e di aree boscate. Così nella seconda metà del '700 nacque il modello toscano della "fattoria" cui si accompagnarono ben presto la pratica della mezzadria e l'orientamento verso la coltivazione promiscua che contribuirono significativamente alla formazione del tipico paesaggio agricolo di quest'area. Infine, negli anni Trenta del secolo scorso fu promossa la bonifica integrale del comprensorio che prevedeva un drenaggio completo del Valdarno con la sola esclusione delle aree paludose costituite oggi dalla Tenuta di San Rossore e, più internamente, dalle aree umide del Padule di Fucecchio.

Di seguito si riassumono le vicende storiche locali dei tre principali distretti in cui si può suddividere la bonifica del Basso Valdarno: (i) la pianura pisana, (ii) le Colline Pisane, la Valdera e la Valdegola, (iii) il Padule di Fucecchio e la Valdnievole.

2.5.1 Pianura pisana

Come in precedenza accennato, la pianura pisana fu oggetto di opere di bonifica sin dall'epoca etrusca e, successivamente, romana. Nel periodo medievale fu ulteriormente rivisto il sistema di canalizzazione e di arginatura dei corsi d'acqua, con particolare attenzione alla difesa del perimetro cittadino; di contro, le zone intorno al lago di Massaciucoli e a Coltano tornarono invece a impaludarsi, assumendo importanza come aree di pesca, di caccia e di allevamento. Durante il dominio fiorentino nel XV secolo, Cosimo I e i suoi successori provvidero alla risistemazione dell'Arno raddrizzando il corso del fiume per migliorarne la navigabilità e spostandone la foce più a nord. In questo periodo fu avviata anche l'escavazione del canale macinante di Ripafratta, la costruzione dell'acquedotto mediceo che da Asciano arriva alla città di Pisa, la messa in opera del canale navigabile dei Navicelli e la bonifica per colmata degli acquitrini presenti nelle zone di Coltano e San Rossore. Il territorio fu quindi suddiviso in grandi fattorie, le *tenute*, in parte organizzate in poderi mezzadrili ed in parte gestite direttamente con salariati, destinate all'allevamento bovino ed equino e alla coltivazione dei cereali. I granduchi lorenesi crearono nel '700 il Fosso Reale per derivare le acque del torrente Zannone che nasce nei pressi di

Lari, e bonificare così le aree poste a nord delle Colline Pisane. A partire dal XVIII secolo anche il Monte Pisano fu oggetto di importanti interventi di sistemazione idraulico-agraria. Nel corso degli anni e fino agli inizi del XXI secolo fu realizzato un complesso sistema di terrazzamenti e canali di sgrondo per regimentare le precipitazioni nella fascia sommitale, prevalentemente boscata, e permettere la coltivazione delle fasce più basse, dai 400 m s.l.m. sino al limitare della pianura. Con la bonifica integrale degli anni Trenta del secolo scorso, la pianura pisana acquistò l'aspetto odierno, caratterizzato dalla presenza di 16 idrovore per il sollevamento meccanico delle acque verso il mare soprattutto nelle porzioni meridionale e occidentale del comprensorio.

In seguito all'inondazione di Pisa avvenuta nel 1949, fu decisa la costruzione del canale Scolmatore che fu completata negli anni '70. Il canale intercetta l'Arno all'altezza di Pontedera e ne può ridurre convenientemente la portata mettendo in sicurezza la città. In questo canale artificiale affluiscono anche molti corsi d'acqua del reticolo di bonifica e numerosi corsi d'acqua naturali che hanno origine dalle Colline Pisane. Una parte dell'antica palude costiera sopravvive ancora oggi nella forma delle "lame" all'interno del Parco Naturale Regionale di Migliarino-San Rossore-Massaciuccoli in cui si trovano alcuni siti della Rete Natura 2000 e che, assieme alla fascia litoranea che va da Viareggio a Livorno, costituisce una Riserva della Biosfera "Man and the Biosphere" (MAB).

2.5.2 Colline Pisane, Valdera e Valdegola

L'Era è l'ultimo importante affluente dell'Arno in sinistra idraulica dello stesso. Già dall'età antica numerosi insediamenti interessarono l'area oggi nota come territorio della Valdera. L'arco collinare è intensamente antropizzato con piccoli borghi posti sul colmo dei rilievi e circondati da agglomerati e case sparse, onde evitare la vicinanza ai corsi d'acqua per il pericolo delle esondazioni. Intorno all'anno 1000 il territorio conobbe uno speciale sviluppo testimoniato dall'insediamento di nuovi borghi e nuclei sparsi, spesso posti nei pressi di monasteri preesistenti. A partire dal secolo XI si osservò invece l'incastellamento di alcuni centri allo scopo di esercitare un maggior controllo sui fiumi e sulle principali vie d'accesso, oltre che di fornire un appoggio strategico nel corso delle incessanti lotte tra Pisa, Lucca e Firenze. In particolare, al castello di Lari venne riconosciuto, da parte di Pisa prima e di Firenze dopo, un ruolo importante nel controllo di una vasta porzione del territorio della Valdera. Nel XV secolo tutto il comprensorio cadde sotto la gestione del Granducato di Firenze che operò una graduale introduzione del sistema della mezzadria, con risultati ancor oggi visibili osservando il paesaggio agrario caratterizzato da una marcata alternanza e frammentazione dei diversi ordinamenti produttivi. Fin dall'epoca Leopoldina sono presenti testimonianze di opere di regimazione idraulica dei corsi d'acqua all'interno di un comprensorio prevalentemente agricolo.

Nel secolo scorso, anche in Valdera l'importante espansione urbana è andata a detrimento delle aree agricole, in particolare dei fondivalle, accrescendo continuamente il bisogno di proteggere le zone urbane e industriali dalle esondazioni e dalle alluvioni attraverso la realizzazione di adeguate opere di regimazione delle acque superficiali. In tempi più recenti, il torrente Egola è stato oggetto di numerosi interventi di difesa idraulica che, soprattutto dopo l'alluvione del 1994, si sono concretizzati nella realizzazione di casse d'espansione nel tratto vallivo e di numerose briglie nel tratto montano.

Da un punto di vista strettamente idrogeologico, infine, sul territorio del Volterrano ha operato, a partire dal 1931 (anno della sua costituzione) fino al 1977 (anno della sua chiusura), il Consorzio di Bonifica Integrale dell'alta Val d'Era, che ha realizzato consistenti interventi di miglioramento fondiario fra i quali un numero elevatissimo di sistemazioni idrauliche, idraulico – agrarie ed idraulico – forestali di cui rimane ancora oggi una tangibile testimonianza.

2.5.3 Padule di Fucecchio e Valdinevole

Gran parte degli interventi di bonifica storicamente realizzati nella porzione orientale del comprensorio si è concentrata nell'area del Padule di Fucecchio e, in maniera complementare, della Valdinevole. La regimazione delle acque superficiali, specialmente sotto la guida dei Medici, fu segnata dall'alternanza di periodi di attività e di periodi di sostanziale abbandono, con conseguenti fenomeni di impaludamento che arrivarono a provocare la formazione di un lago artificiale per la pesca. Del tutto particolari le vicende che fin dal XIII secolo hanno riguardato il canale Usciana, che convoglia le acque del Padule in Arno, che fu oggetto di dispute ripetute tra le popolazioni residenti. Infatti, mentre gli abitanti dell'area del Valdarno – che riceveva le acque della Valdinevole tramite questo canale – erano soprattutto interessati a chiuderne lo sbocco in Arno così da utilizzare il padule come riserva di pesca, gli abitanti della Valdinevole reclamavano la necessità di drenare adeguatamente i terreni così da proteggere l'area dalle acque e consentirne la coltivazione continuativa.

Una delle opere idrauliche più significative realizzate a questo scopo è stata sicuramente la costruzione del canale Maestro da parte del Granduca Pietro Leopoldo nel '700 in seguito all'ultima grande epidemia di malaria registrata nel 1756. Il canale era volto a eliminare le acque stagnanti della Valdinevole, della conca di Pescia e di Collodi e delle colline limitrofe per convogliarle nel canale di Usciana e quindi nell'Arno. Successivamente fu rimossa la diga di Ponte a Cappiano così da assicurare la navigabilità del canale Usciana (che restò tale anche durante il XVIII secolo) e da rendere finalmente utilizzabile l'intera area per fini sia agricoli sia insediativi.

Nel 1803 fu istituito il "Consorzio coattivo dei proprietari dei terreni del Padule di Fucecchio" con lo scopo di mantenere in efficienza i corsi d'acqua sia per la navigazione, sia per la coltivabilità dei terreni circostanti. A questo scopo fu eretta, dall'ultimo Granduca di Toscana Leopoldo II, una cateratta a Ponte Cappiano per impedire che le piene dell'Arno potessero risalire l'emissario e inondare i campi della Valdinevole. Tale cateratta, manovrabile manualmente consentì di salvare la Valdinevole dall'inondazione delle acque rigurgitate dell'Arno anche nel corso del secondo conflitto mondiale quando quelle servite dai motori elettrici, poste in bocca del canale d'Usciana, non poterono essere utilizzate per mancanza di energia.

Negli ultimi anni la Valdinevole ha subito una progressiva limitazione delle superfici coltivate con una riduzione del numero di aziende e un crescente abbandono delle aree più difficilmente coltivabili, con effetti destabilizzanti sull'assetto idrogeologico dei terreni collinari e montani. Da qui la necessità di una crescente manutenzione dei corsi d'acqua, resa ancora più pressante dagli eventi alluvionali occorsi nel 1966 e nel 1992. Il recente coinvolgimento degli agricoltori nella manutenzione del territorio che li vede coinvolti in interventi su argini, briglie e vecchi sentieri

testimonia di un rinnovato rapporto con il consorzio, costituendo un'opportunità utile alla futura gestione del comprensorio.

2.6 SUDDIVISIONE IN UNITÀ IDROGRAFICHE OMOGENEE (UIO)

2.6.1 Criteri di massima per l'individuazione delle UIO

Al fine di meglio caratterizzare e gestire i comprensori di bonifica, le linee guida approvate dal Consiglio Regionale con deliberazione del 24 marzo 2015, n. 25, ne prevedono l'articolazione in unità idrografiche omogenee (UIO). Le UIO sono per lo più intese come unità territoriali derivanti dal raggruppamento di bacini e/o sottobacini storicamente individuati per le loro caratteristiche idrauliche prevalenti, o anche come aree da circoscrivere e definire ex-novo in relazione alle specifiche caratteristiche di omogeneità sotto il profilo orografico, idrogeologico e/o socio-economico. Tuttavia è evidente che la loro delimitazione deve soprattutto soddisfare le esigenze pratiche di una corretta gestione che rispondono in primo luogo a criteri di operatività, funzionalità, economicità di esercizio e rappresentatività dei consorziati. In caso di attivazione delle UIO, il Piano delle Attività, la struttura analitica di bilancio e gestione, per le sole specifiche voci previste dalle Linee guida, dovranno riportare gli importi di spesa per ciascuna di queste, nel rispetto dei criteri di economicità, trasparenza e veridicità della gestione amministrativa e della specifica regolamentazione contabile. Il numero di UIO in cui articolare il comprensorio è lasciato alla decisione autonoma dell'Ente Gestore sulla base delle succitate indicazioni.

I requisiti e le condizioni da valutare per la definizione delle UIO sono molteplici, e non è stato facile pervenire a una individuazione in grado di soddisfare tutti i possibili criteri di selezione. Nel convincimento che un frazionamento eccessivo del territorio e della relativa gestione dei consorzi di bonifica in un numero elevato di UIO, potesse risultare non opportuno, sia dal punto di vista dell'operatività dei consorzi, sia da quello della complicazione delle pratiche amministrative, si è ritenuto preferibile contenere per quanto possibile il numero delle UIO da definire, garantendo comunque un adeguato livello di omogeneità delle diverse aree individuate in relazione alle caratteristiche distintive di cui alla delibera della Regione Toscana.

In linea generale si è quindi proceduto ad accorpare i singoli bacini storicamente definiti dai CB per le loro maggiori caratteristiche di affinità sia geomorfologica, sia idrologica (superficiale e sotterranea), in modo da consentire una gestione sufficientemente uniforme di ciascuna area e verificando successivamente il livello di omogeneità interna in termini di caratteristiche socio-economiche dei comprensori. Al termine di questa prima fase di aggregazione si è valutata anche la rispondenza delle UIO individuate rispetto alla funzionalità e alla gestione delle aree dal punto di vista operativo.

Per il Consorzio di Bonifica Basso Valdarno sono state individuate quattro UIO (figura 2.6), distinte in funzione delle molteplici valutazioni prodotte; gli elementi caratterizzanti ciascuna UIO sono descritti nei paragrafi seguenti. Si rimanda invece al capitolo 3 per un'analisi idrologica più dettagliata e per la descrizione completa dei bacini idrografici che compongono ciascuna UIO. Infine, nel capitolo 4 è riportata una descrizione più approfondita dell'uso del suolo e delle

principali attività produttive, delle dinamiche insediative e del quadro ambientale e paesaggistico, qui accennate solo nei tratti principali.

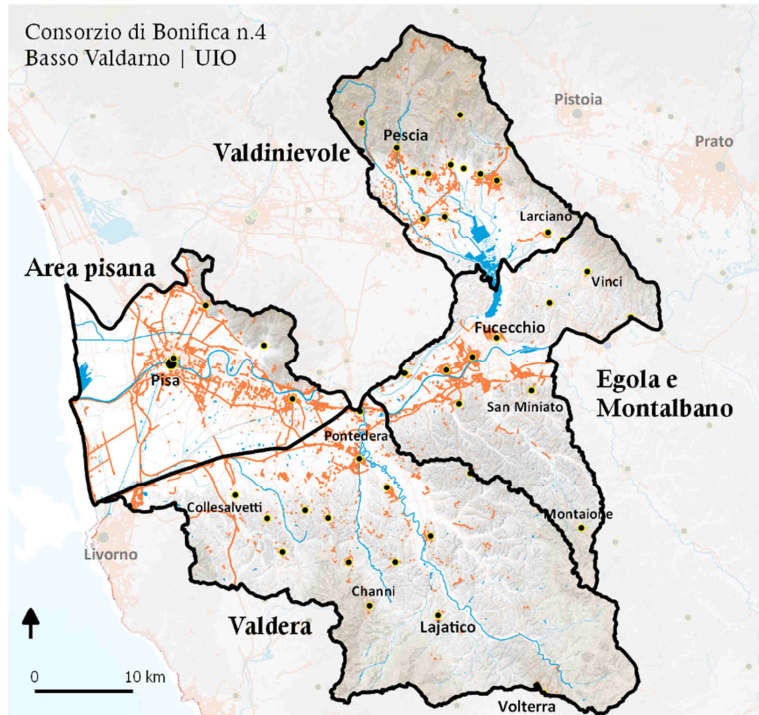


Figura 2.6 – Identificazione delle quattro Unità Idrografiche Omogenee del Consorzio di Bonifica n. 4 Basso Valdarno. Fonte: elaborazione da mappe della Regione Toscana e del CB Basso Valdarno.

Tabella 2.1 – Ripartizione per UIO della popolazione residente. Fonte: elaborazione dati comunali (rilevamenti ISTAT per il 2015) approssimati alla proporzione ricadente nel territorio consortile.

UIO	Superficie		Popolazione (stima)		Densità
	ettari	%	abitanti	%	abitanti/km ²
Area pisana	40.631	20	183.045	34	450
Valdera	86.490	41	103.372	19	120
Egola e Montalbano	45.019	22	118.572	22	296
Valdinievole	35.528	17	132.124	25	372
Consorzio Basso Valdarno	207.668	100	537.113	100	259

2.6.2 UIO - Area pisana

L'area pisana, estesa su 40.631 ettari (19,6% del CB4), è prevalentemente costituita dalla pianura alluvionale prodotta dal fiume Arno, in sinistra e destra del suo corso, e dai suoi affluenti. Il limite settentrionale è identificato dal corso del fiume Serchio, mentre il canale Scolmatore ne segna il limite meridionale e il confine con l'UIO Valdera. Il limite occidentale è chiaramente individuabile nel mare Tirreno in cui vengono convogliate le acque del comprensorio. La linea di displuvio del Monte Pisano identifica infine il confine naturale tra questo comprensorio e il CB Toscana Nord, segnando quindi il limite nord-orientale della UIO. L'Arno è il corso d'acqua principale, cui si aggiunge il complesso reticolo idraulico di bonifica che percorre tutta la piana e le complesse sistemazioni idraulico-agrarie che interessano l'intero versante del Monte Pisano.

Lungo il corso dell'Arno si sviluppa la conurbazione di Pisa e Cascina, che separa la stretta fascia valliva settentrionale – in cui si alternano piccoli centri abitati e aree agricole – dall'ampia pianura meridionale ove domina l'attività agricola economicamente più consistente. L'area a sud di Pisa è caratterizzata invece dalla presenza degli aeroporti civile e militare e da un'ampia zona militare (Camp Darby). Infine, la fascia costiera è inclusa nel Parco di Migliarino, San Rossore e Massaciuccoli, con le Tenute di San Rossore, di Tombolo e di Coltano. In questa UIO risiede oltre un terzo della popolazione consortile totale (tabella 2.1), con una densità quasi doppia rispetto a quella media dell'intero consorzio.

2.6.3 UIO – Colline della Valdera

L'UIO denominata Colline della **Valdera**, ha un'estensione pari a due quinti del comprensorio (86.490 ettari, 41,6% del totale), costituendo quindi l'UIO più ampia all'interno del CB4. L'elemento caratterizzante è rappresentato dalla morfologia prevalentemente collinare che riunisce i bacini del Tora, del Cascina e dell'Era (affluenti di destra del tratto finale dell'Arno). Le aree pianeggianti sono nettamente minoritarie e includono la porzione della piana pisana a sud del canale Scolmatore, che segna anche il confine settentrionale dell'UIO. Il confine occidentale è costituito dalle colline prossime al mare e il corso del torrente Tora; in destra del Tora l'area include le Colline Pisane e il bacino dei torrenti Isola e Crèspina. Questi corsi d'acqua sversano nel canale Scolmatore che sbocca in mare immediatamente a nord della città di Livorno. I limiti meridionali e occidentali coincidono con le linee di displuvio del bacino dell'Era e dei suoi affluenti, di cui il principale è il fiume Cascina.

Le zone urbane si concentrano nella porzione settentrionale dell'UIO che ospita i centri di Ponsacco e Pontedera. I colli pisani di Palaia, Peccioli, Terricciola, Crespina, Fauglia – separati dai fondivalle dell'Era e dei suoi affluenti – sono caratterizzati dall'alternanza tra aree coltivate e boschive, ma la vocazionalità prevalentemente agricola di questo territorio è confermata dalla forte incidenza di sistemi colturali intensivi cerealicoli, ai margini dei quali si sviluppano agroecosistemi più tradizionali, con oliveti, vigneti, colture promiscue e alcune zone pascolive. Il paesaggio rurale è comunque intensamente antropizzato, con piccoli centri storici in posizione di crinale (Palaia, Lari, Crespina), e numerosi nuclei minori e case sparse. Malgrado l'ampia estensione, questa UIO ospita il più basso numero di residenti (tabella 2.1) pari a meno di un quinto del totale consortile.

2.6.4 UIO - Egola e Montalbano

L'UIO denominata **Egola e Montalbano**, 45.019 ettari, copre circa un quinto (21,7%) del territorio consortile. La linea di displuvio della Valdegola ne segna i confini meridionali, mentre nella parte nord-occidentale l'UIO è racchiusa dalle pendici meridionali delle Cerbaie, che si contrappongono al versante occidentale del Montalbano, il quale segna invece il confine rispetto al Consorzio Medio Valdarno. Infine, il limite settentrionale corrisponde alla separazione tra bassa e alta Valdinievole, già individuata dal vecchio piano di classifica dell'ex-consorzio del Padule di Fucecchio. La sezione meridionale del Padule, che drena le acque provenienti dalla Valdinievole per recapitarle nell'Arno, è inclusa in questa UIO, la cui porzione centrale è invece occupata dal

Valdarno inferiore (a valle di Empoli e a monte di Pontedera). L'elemento cruciale della pianura sono gli importanti sistemi urbani lineari che si snodano lungo i corridoi multimodali in riva destra (strada lucchese e pistoiese, ferrovia, autostrada Firenze-Mare) e in riva sinistra d'Arno (strada Tosco-Romagnola, ferrovia e superstrada FI-PI-LI). Lungo questa direttrice, su entrambe le sponde, si osserva la doppia conurbazione che tende alla saldatura delle espansioni residenziali e produttive: in riva destra con gli insediamenti di Fucecchio, Santa Croce, Castelfranco e Santa Maria a Monte, mentre in riva sinistra con San Miniato Basso, Ponte a Egola, San Romano e Montopoli.

Alla zona pianeggiante densamente urbanizzata si contrappongono i territori collinari che conservano i caratteri paesistici originari e l'impronta della struttura mezzadrile. Il versante meridionale del Montalbano è occupato quasi esclusivamente da oliveti terrazzati d'impronta tradizionale. Nella fascia pedemontana a sud-ovest dei centri di Lamporecchio, Vinci e Cerreto Guidi, il tratto caratterizzante del paesaggio è costituito dai grandi vigneti specializzati. Le colline della Valdegola, a sud del corso dell'Arno, sono connotate dall'alternanza tra coltivi e bosco. In totale, sono residenti in questa UIO oltre un quinto della popolazione consortile (tabella 2.1)

2.6.5 UIO - Valdinievole

La **Valdinievole** è la più piccola UIO del consorzio (35.528 ettari, 17,1% del CB4), di cui occupa la porzione più settentrionale. Coincide esattamente con il macro-bacino "Alta Valdinievole" individuato dal vecchio piano di classifica dell'ex-consorzio del Padule di Fucecchio. Il confine nord-occidentale che la separa dal consorzio Toscana Nord è dato dalla linea di dispiuvio delle Pizzorne – parte integrante della catena appenninica – e dei bacini dei fiumi Pescia di Pescia e Pescia di Collodi. Il confine orientale che la separa dal consorzio Medio Valdarno è identificato dai limiti del bacino del torrente Nievole e del cratere del Padule di Fucecchio, i cui limiti orientali corrono lungo la dorsale del Montalbano.

La parte inferiore di quest'area è costituita da una pianura alluvionale densamente abitata che termina nel bassopiano interessato da un sistema di zone umide e paludose di notevole valore ambientalistico (Padule di Fucecchio). La parte superiore dell'UIO è invece integralmente occupata dal sistema dei contrafforti appenninici della Valleriana. Tutti gli insediamenti risalenti all'epoca medievale sono stati eretti alle falde o sulla sommità dei colli (Monsummano Terme, Pieve a Nievole, il borgo alto di Montecatini, Borgo a Buggiano, etc.), a conferma delle condizioni di scarso drenaggio che hanno caratterizzato la Valdinievole per secoli. Questa è una delle zone più intensamente coltivate d'Italia: le prosperose pendici risultano coperte da oliveti e vigneti, mentre nella pianura dominano le colture orto-floro-frutticole e vivaistiche (specializzazione floristica e vivaistico-olivicola nel pesciatino). La parte montana risulta, invece, prevalentemente dominata da un'estesa copertura forestale cui si alterna, in prossimità della fascia di crinale, qualche pascolo e ove insiste un sistema rarefatto di piccoli borghi murati di origine medievale (le cosiddette "dieci Castella").

Escluso dalle opere di bonifica più recenti, il Padule di Fucecchio si presenta come una zona umida potenzialmente in grado di ricaricare l'acquifero sotterraneo. Con un'estensione di circa 1000

ettari è di fatto la più grande palude interna in Italia e per questo riconosciuta come area naturale protetta e, dal 2013, anche come zona umide di importanza internazionale, riconosciuta ai sensi della Convenzione di Ramsar. Un altro sito di particolare interesse naturalistico all'interno di questa UIO è il corpo idrico di Sibolla, situato tra Altopascio e Chiesina Uzzanese. La conca palustre si estende per circa 27 ettari, di cui 12.000 m² costituiti da un ampio chiaro centrale; pressoché priva di immissari permanenti e significativi, presenta un unico emissario, il Fosso Sibolla, confluyente nel Padule di Fucecchio. In totale in questa UIO risiede un quarto della popolazione consortile (tabella 2.1).

ALLEGATI DEL CAPITOLO 2

Allegato 2.1 – Nota metodologica generale

La rappresentazione cartografica delle elaborazioni compiute, al fine anche di ridurre la produzione cartacea, viene di seguito proposta a una scala che consente una lettura di sintesi sufficientemente chiara – anche se non del tutto esaustiva – ma rimanda l'esame di dettaglio alla documentazione digitale.

Le elaborazioni cartografiche sono state pressoché completamente condotte utilizzando i dati resi disponibili dal Servizio Geografico della Regione Toscana ad eccezione della rappresentazione dei limiti consortili, che sono stati forniti dal Consorzio di Bonifica. Alcune leggere discrepanze osservabili nel calcolo delle superfici totali presentate nei vari capitoli tematici di questa e di altre sezioni non inficiano in alcun modo la definizione del perimetro di contribuenza (correttamente individuato utilizzando fonti catastali) e il complesso delle successive elaborazioni degli indici tecnici ed economici inseriti nei piani di classifica, ma sono limitate soltanto alla parte meramente descrittiva.

Al riguardo, si riporta di seguito un estratto del paragrafo sulla “Realizzazione e modifica dell'archivio” tratto dalle “Specifiche tecniche per l'acquisizione in formato digitale di dati geografici e telematici” relativo ai “Ambiti amministrativi della Toscana” redatto dal Servizio Geografico Regionale (2005).

Gli attuali capitolati di Cartografia Tecnica Regionale prevedono che la rappresentazione dei limiti amministrativi sia derivata da fonte catastale. Tuttavia, rispetto alle cartografie catastali da cui derivano, i limiti amministrativi attualmente rappresentati in CTR presentano incongruenze geometriche dovute sia alla disomogeneità tipologica e di scala fra le due cartografie, sia alla presenza di tali incongruenze nella stessa fonte catastale. È opinione tecnicamente condivisa che tali incongruenze, allo stato, possono essere tecnicamente ridotte ma non eliminate. Inoltre, i limiti amministrativi attualmente rappresentati sulle CTR alle scale 1:2000 e 1:10000 presentano, nonostante l'omogeneità tipologica fra le due cartografie, errori e incongruenze geometriche dovute sia alle diverse scale di restituzione che a interpretazioni errate o approssimative delle fonti catastali, nonché a meri errori grafici. Pertanto, la definizione di un archivio dei limiti amministrativi non può che basarsi su più fonti cartografiche e deve essere condotta, con verifiche puntuali, dagli Enti territoriali competenti, in particolare dai Comuni.

Allegato 2.2 – Dati amministrativi e demografici

Tabella A2.1 – Comuni ricadenti nel comprensorio elencati per provincia. Dettaglio della superficie inclusa e calcolo dell'incidenza sulla superficie totale del Comune. Fonte: elaborazione dati Regione Toscana.

	Superficie (ha)		% su tot Comune	Superficie (ha)		% su tot Comune	
	Consortile	Totale		Consortile	Totale		
PISA (63% CB)	131,455			PISTOIA (15% CB)		31,072	
Calci	2,509	2,512	100%	Buggiano	1,613	1,613	100%
Calcinaia	677	1,493	45%	Chiesina Uzzanese	725	725	100%
Capannoli	2,267	2,267	100%	Lamporecchio	2,134	2,219	96%
Casciana T. Lari	8,150	8,150	100%	Larciano	2,489	2,491	100%
Cascina	7,871	7,871	100%	Marliana	2,783	4,299	65%
Castelfranco /S	1,237	4,831	26%	Massa e Cozzile	1,599	1,599	100%
Castellina Marittima	150	4,576	3%	Monsummano T.	3,275	3,276	100%
Chianni	5,636	6,200	91%	Montecatini T.	1,765	1,765	100%
Crespina Lorenzana	4,636	4,636	100%	Pescia	7,575	7,908	96%
Fauglia	4,248	4,248	100%	Pieve a Nievole	1,270	1,270	100%
Lajatico	7,251	7,252	100%	Piteglio	1,157	4,999	23%
Montec.ni V/C	1,414	15,532	9%	Ponte B.se	2,948	2,948	100%
Montopoli V/A	2,997	2,997	100%	Serravalle P.se	960	4,208	23%
Orciano Pisano	425	1,164	37%	Uzzano	780	780	100%
Palaia	7,370	7,370	100%				
Peccioli	9,258	9,258	100%	FIRENZE (15% CB)	30,972		
Pisa	18,535	18,549	100%	Capraia e Limite	1,958	2,495	78%
Ponsacco	1,989	1,989	100%	Castelfiorentino	468	6,656	7%
Pontedera	4,591	4,605	100%	Cerreto Guidi	4,917	4,931	100%
Riparbella	549	5,888	9%	Fucecchio	4,977	6,510	76%
S. Giuliano T.	8,790	9,202	96%	Gambassi Terme	3,100	8,311	37%
San Miniato	9,070	10,250	88%	Montaione	10,145	10,479	97%
Santa Croce sull'Arno	1,162	1,692	69%	Vinci	5,407	5,439	99%
Santa Luce	900	6,672	13%				
S. Maria a M.te	1,785	3,824	47%	LIVORNO (5% CB)	9,487		
Terricciola	4,341	4,341	100%	Collesalvetti	9,359	10,755	87%
Vicopisano	1,134	2,692	42%	Livorno	128	10,460	1%
Volterra	12,512	25,233	50%				
				PRATO (-)	54		
LUCCA (2% CB)	4,606		19%	Carmignano	54	3,859	1%
Altopascio	750	2,864	26%				
Capannori	223	15,641	1%				
Montecarlo	611	1,560	39%				
Villa Basilica	3,022	3,648	83%				

Piano di Classifica CB4 - Basso Valdarno

Tabella A2.2 – Elenco dei Comuni ricadenti nell’UIO Area pisana. Ripartizione delle superfici (dati Geoscopio, Regione Toscana) e della popolazione residente (dati ISTAT per il 2015).

	ha	Ricadente nell’UIO		Popolazione 2015 (ISTAT)			
		ha	% su tot Comune	% su tot UIO	Totale abitanti	Consortile (calcolata)	Densità (abitanti/km ²)
Pisa	18549	18528	100%	46%	89523	89423	483
San Giuliano Terme	9202	8790	96%	22%	31410	30003	341
Cascina	7871	7672	97%	19%	45102	43963	573
Calci	2512	2509	100%	6%	6500	6493	259
Vicopisano	2692	1134	42%	3%	8639	3640	321
Collesalvetti	10755	910	8%	2%	16806	1421	156
Calcinaia	1493	671	45%	2%	12285	5517	823
Pontedera	4605	403	9%	1%	29196	2555	634
UIO – Area pisana	40631					183045	450

Tabella A2.3 – Elenco dei Comuni ricadenti nell’UIO Colline della Valdera. Ripartizione delle superfici (dati Geoscopio, Regione Toscana) e della popolazione residente (dati ISTAT per il 2015).

	ha	Ricadente nell’UIO		Popolazione 2015 (ISTAT)			
		ha	% su tot Comune	% su tot UIO	Totale abitanti	Consortile (calcolata)	Densità (abitanti/km ²)
Volterra	25233	12512	50%	14%	10648	5280	42
Peccioli	9258	9258	100%	11%	4861	4861	53
Collesalvetti	10755	8449	79%	10%	16806	13202	156
Casciana Terme Lari	8150	8150	100%	9%	12509	12509	153
Lajatico	7252	7251	100%	8%	1371	1371	19
Chianni	6200	5636	91%	7%	1416	1287	23
Crespina Lorenzana	4636	4636	100%	5%	5449	5,449	118
Terricciola	4341	4341	100%	5%	4628	4628	107
Fauglia	4248	4248	100%	5%	3695	3695	87
Palaia	7370	4172	57%	5%	4613	2611	63
Montaione	10479	4008	38%	5%	3729	1426	36
Pontedera	4605	3066	67%	4%	29196	19441	634
Gambassi Terme	8311	2732	33%	3%	4856	1596	58
Capannoli	2267	2267	100%	3%	6375	6375	281
Ponsacco	1989	1989	100%	2%	15661	15661	787
Montecatini Val Di Cecina	15532	1414	9%	2%	1768	161	11
Santa Luce	6672	900	13%	1%	1714	231	26
Riparbella	5888	549	9%	1%	1627	152	28
Orciano Pisano	1164	425	37%	0%	644	235	55
Cascina	7871	199	3%	0%	45102	1139	573
Castellina Marittima	4576	150	3%	0%	2061	68	45
Livorno	10460	128	1%	0%	159542	1960	1525
Pisa	18549	7	0%	0%	89523	33	483
UIO – Colline Val d’Era	86490					103372	120

Piano di Classifica CB4 - Basso Valdarno

Tabella A2.4 – Elenco dei Comuni ricadenti nell'UIO Egola-Montalbano. Ripartizione delle superfici (dati Geoscopio, Regione Toscana) e della popolazione residente (dati ISTAT per il 2015).

	ha	Ricadente nell'UIO		Popolazione 2015 (ISTAT)			
		ha	% su tot Comune	% su tot UIO	Totale abitanti	Consortile (calcolata)	Densità (abitanti/km ²)
San Miniato	10250	9070	88%	20%	28081	24848	274
Montaione	10479	6137	59%	14%	3729	2184	36
Vinci	5439	5407	99%	12%	14639	14552	269
Cerreto Guidi	4931	4802	97%	11%	10924	10640	222
Fucecchio	6510	3798	58%	8%	23731	13846	365
Palaia	7370	3198	43%	7%	4613	2002	63
Montopoli In Val D'arno	2997	2997	100%	7%	11204	11204	374
Capraia E Limite	2495	1958	78%	4%	7624	5984	306
Santa Maria A Monte	3824	1785	47%	4%	13213	6167	346
Lamporecchio	2219	1391	63%	3%	7553	4736	340
Castelfranco Di Sotto	4831	1237	26%	3%	13405	3432	278
Santa Croce Sull'arno	1692	1162	69%	3%	14528	9977	859
Pontedera	4605	1122	24%	2%	29196	7113	634
Castelfiorentino	6656	468	7%	1%	17712	1245	266
Gambassi Terme	8311	367	4%	1%	4856	215	58
Carmignano	3859	54	1%	0%	14398	200	373
Larciano	2491	52	2%	0%	6416	134	258
UIO – Egola-Montalbano	45019					118572	296

Tabella A2.5 – Elenco dei Comuni ricadenti nell'UIO Valdinievole. Ripartizione delle superfici (dati Geoscopio, Regione Toscana) e della popolazione residente (dati ISTAT per il 2015).

	ha	Ricadente nell'UIO		Popolazione 2015 (ISTAT)			
		ha	% su tot Comune	% su tot UIO	Tot. abitanti	Consortile (calcolata)	Densità (abitanti/km ²)
Pescia	7908	7575	96%	21%	19740	18909	250
Monsummano Terme	3276	3275	100%	9%	21357	21351	652
Villa Basilica	3648	3022	83%	9%	1652	1368	45
Ponte Buggianese	2948	2948	100%	8%	8785	8785	298
Marliana	4299	2783	65%	8%	3202	2073	74
Larciano	2491	2437	98%	7%	6416	6278	258
Montecatini Terme	1765	1765	100%	5%	20388	20388	1155
Buggiano	1613	1613	100%	5%	8819	8819	547
Massa E Cozzile	1599	1599	100%	5%	7974	7974	499
Pieve A Nievole	1270	1270	100%	4%	9318	9318	734
Fucecchio	6510	1179	18%	3%	23731	4297	365
Piteglio	4999	1157	23%	3%	1714	397	34
Serravalle Pistoiese	4208	960	23%	3%	11646	2658	277
Uzzano	780	780	100%	2%	5720	5720	733
Altopascio	2864	750	26%	2%	15479	4054	540
Lamporecchio	2219	743	33%	2%	7553	2529	340
Chiesina Uzzanese	725	725	100%	2%	4556	4556	629
Montecarlo	1560	611	39%	2%	4445	1740	285
Capannori	15641	221	1%	1%	46373	656	296
Cerreto Guidi	4931	115	2%	0%	10924	254	222
UIO – Valdinievole	35528					132124	372

CAPITOLO 3 – CARATTERIZZAZIONE DELLE UIO

3.1 INDAGINE IDROLOGICA

3.1.1 Analisi delle precipitazioni

La caratterizzazione delle precipitazioni sul territorio del comprensorio è stata realizzata sulla base dei valori medi mensili di precipitazione cumulata, relativi al periodo climatologico 1995÷2014, e numero di giorni piovosi relativi al periodo climatologico 1995÷2009, forniti dal Consorzio LaMMA² come griglia regolare di passo 1 km (tabella 3.1). Tali dati sono stati ottenuti spazializzando le precipitazioni giornaliere misurate dalle stazioni meteorologiche disponibili sul territorio della Regione Toscana (gestite da Settore Idrologico Regione Toscana, Aeronautica Militare e Consorzio LaMMA). L'algoritmo utilizzato per effettuare la spazializzazione è stato ottenuto modificando quello proposto da Thornton e colleghi (1997). Il dato così fornito dal Consorzio LaMMA è stato elaborato attraverso una statistica zonale in modo da ottenere i valori climatologici medi, massimi e minimi di precipitazione per ogni UIO e la loro ripartizione intra-annuale con risoluzione mensile.

Tabella 3.1 – Analisi delle precipitazioni. Valori medi mensili di precipitazione cumulata (periodo 1995-2014) espressi in mm, numero di giorni piovosi (periodo 1995-2009) e ripartizione percentuale sul totale annuo di ciascun parametro per le rispettive UIO. Fonte: elaborazioni dati LaMMA.

UIO		gennaio	febbraio	marzo	aprile	maggio	giugno	luglio	agosto	settembre	ottobre	novembre	dicembre
Area pisana	mm	95 10%	74 8%	72 7%	68 7%	65 7%	43 4%	32 3%	38 4%	98 10%	113 12%	158 16%	107 11%
	giorni	11 10%	9 8%	9 9%	10 10%	8 7%	6 5%	3 2%	4 4%	8 7%	11 10%	15 14%	15 14%
Valdera	mm	77 9%	68 8%	70 8%	71 8%	62 7%	42 5%	32 4%	37 4%	99 11%	100 11%	140 16%	97 11%
	giorni	11 10%	8 8%	9 8%	10 10%	8 7%	6 5%	3 3%	5 4%	8 7%	11 10%	14 13%	15 14%
Egola-Montalbano	mm	79 9%	70 8%	70 8%	68 8%	66 7%	46 5%	33 4%	40 4%	86 10%	99 11%	134 15%	99 11%
	giorni	11 10%	8 8%	9 8%	11 10%	8 8%	5 5%	3 3%	5 5%	8 7%	11 10%	14 13%	15 14%
Valdinievole	mm	129 10%	107 8%	109 8%	93 7%	83 6%	60 5%	40 3%	50 4%	117 9%	142 11%	206 16%	160 12%
	giorni	12 10%	9 8%	10 9%	12 10%	9 7%	6 5%	4 3%	6 5%	8 7%	12 10%	15 13%	15 13%

Ai fini di una corretta pianificazione e difesa del territorio, la caratterizzazione della pluviometria di una data regione non può prescindere dalla definizione dei caratteri di intensità delle piogge (rapporto fra l'altezza di pioggia caduta e la durata degli eventi piovosi che l'hanno

² LaMMA – Laboratorio di Monitoraggio e Modellistica Ambientale per lo sviluppo sostenibile, consorzio pubblico tra la Regione Toscana e il Consiglio Nazionale delle Ricerche.

prodotta). Gli eventi intensi di precipitazione possono infatti determinare serie conseguenze sul territorio: originare piene nei corsi d'acqua ed innescare movimenti franosi sui versanti, oltre che accrescere la velocità di erosione del suolo e, per quanto non direttamente attinente all'attività consortile, possono provocare crisi dei sistemi fognari,.

A tal proposito, si è deciso di utilizzare il quadro conoscitivo idrologico del territorio toscano, recentemente aggiornato al 2012, disponibile grazie all'analisi di frequenza regionale delle precipitazioni estreme effettuata dal dipartimento di Ingegneria Civile e Ambientale dell'Università degli Studi di Firenze (referente prof. Enrica Caporali) nell'ambito dell'accordo di collaborazione tra Regione Toscana e Università di Firenze di cui alla DGRT 1133/2012. Tale approccio ha consentito di utilizzare contemporaneamente l'intera informazione pluviometrica registrata dalle numerose stazioni di monitoraggio presenti sul territorio regionale nel periodo temporale 1916÷2012 per la stima delle altezze massime di pioggia per le diverse durate caratteristiche (1, 3, 6, 12 ore e giornaliera) e prefissati tempi di ritorno (2, 5, 10, 20, 30, 50, 100, 150, 200, 500 anni), spazializzate sul territorio regionale. Con altezza di precipitazione in un punto, comunemente misurata in mm, si intende l'altezza d'acqua che si formerebbe al suolo su una superficie orizzontale e impermeabile, in un certo intervallo di tempo (durata della precipitazione) trascurando le perdite.

Nella presente analisi sono state prese in considerazione le durate di 1, 3 e 24 ore. Le prime due durate per acquisire informazioni sugli eventi intensi e con tempi di evoluzione molto rapidi, la terza perché considerata adatta alla definizione complessiva della pericolosità idrogeologica (Pinna, 2006). Inoltre sono stati presi in considerazione i tempi di ritorno di 5 e 10 anni, come rappresentativi di eventi frequenti, e 30, 50, 100 e 200 anni, per rappresentare eventi da poco frequenti a rari. Il dato è stato quindi elaborato attraverso una statistica zonale in modo da ottenere i valori medi per ogni UIO delle altezze massime di pioggia associati ad una certa durata dell'evento di pioggia e ad un certo tempo di ritorno.

Dall'esame della tabella 3.2 si possono ricavare sia le altezze di pioggia statisticamente attese, una volta prefissati il tempo di ritorno dell'evento in anni (Tr) e la durata dell'evento in ore (t), sia il tempo di ritorno (Tr) di un evento una volta definiti la sua durata (t) e l'altezza di pioggia che l'evento ha generato.

Tabella 3.2 – Il dato è stato elaborato attraverso una statistica zonale: in tabella vengono restituiti, per ogni UIO, i valori medi delle altezze massime di pioggia espresse in mm per eventi di durata t (1, 3 o 24 ore) e caratterizzati da assegnati tempi di ritorno (Tr).

Tempo ritorno (Tr)	5 anni			10 anni			30 anni			50 anni			100 anni			200 anni		
	1h	3h	24h	1h	3h	24h	1h	3h	24h	1h	3h	24h	1h	3h	24h	1h	3h	24h
Durata (t)																		
Area pisana	42	54	90	50	66	112	64	87	153	71	97	174	80	110	202	90	124	231
Colline della Valdera	36	47	75	44	57	93	57	75	128	62	84	145	70	95	169	79	107	193
Egola e Montalbano	34	43	69	41	53	85	52	69	116	58	77	132	65	88	154	74	100	177
Valdinievole	36	50	91	43	59	110	55	77	145	61	86	165	71	100	196	81	116	228

UIO Area Pisana. Le precipitazioni cumulate medie annue nell'Area Pisana si attestano sui 961 mm, di cui il 49% (475 mm) concentrate nel quadrimestre settembre-dicembre (tabella 3.1). Il mese di novembre risulta il più piovoso con picchi massimi di 202 mm, mentre il mese di luglio è quello più asciutto con minimi locali di 27 mm. Mediamente nell'anno si osservano 109 giorni piovosi, dei quali 41 (38%) nei soli mesi di ottobre, novembre e dicembre. I mesi caratterizzati dal maggior numero di giorni piovosi sono novembre e dicembre (15 giorni per mese). Il periodo caratterizzato dal minor numero di giorni piovosi è ovviamente quello estivo, in particolare il mese di luglio, in cui mediamente si osservano 3 giorni piovosi.

UIO Colline della Valdera. Le precipitazioni cumulate medie annue nella Valdera si attestano sui 894 mm, di cui il 49% (436 mm) concentrate nel quadrimestre settembre-dicembre (tabella 3.1). Il mese di novembre risulta il più piovoso con picchi massimi di 167 mm, mentre il mese di luglio è quello più asciutto con minimi locali di 27 mm. Mediamente nell'anno si osservano 106 giorni piovosi, dei quali 39 (37%) nei soli mesi di ottobre, novembre e dicembre. I mesi caratterizzati dal maggior numero di giorni piovosi sono novembre e dicembre (circa 15 giorni per mese). Il periodo caratterizzato dal minor numero di giorni piovosi è ovviamente quello estivo, in particolare il mese di luglio, in cui mediamente si osservano 3 giorni piovosi.

UIO Egola-Montalbano. Le precipitazioni cumulate medie annue si attestano sui 891 mm, di cui il 47% (418 mm) concentrate nel quadrimestre settembre-dicembre. Il mese di novembre risulta il più piovoso con picchi massimi di 162 mm, mentre il mese di luglio è quello più asciutto (tabella 3.1) con minimi locali di 30 mm. Mediamente nell'anno si osservano 108 giorni piovosi, dei quali 40 (37%) nei soli mesi di ottobre, novembre e dicembre. I mesi caratterizzati dal maggior numero di giorni piovosi sono novembre e dicembre (circa 15 giorni per mese). Il periodo caratterizzato dal minor numero di giorni piovosi è ovviamente quello estivo, in particolare il mese di luglio, in cui mediamente si osservano 3 giorni piovosi.

UIO Valdinievole. Le precipitazioni cumulate medie annue nella Val di Nievole si attestano sui 1296 mm, di cui il 48% (624 mm) concentrate nel quadrimestre settembre-dicembre (tabella 3.1). Il mese di novembre risulta il più piovoso con picchi massimi di 285 mm, mentre il mese di luglio è quello più asciutto con minimi locali di 34 mm. Sia la massima variabilità spaziale dei livelli di precipitazione sia il massimo divario tra valori massimi e minimi si osservano per la Valdinievole a novembre, seguito da dicembre. Tale territorio è infatti caratterizzato da grande variabilità altimetrica includendo sia aree a quote modeste sia aree collinari e montane in corrispondenza dei rilievi pre-appenninici. Mediamente nell'anno si osservano 118 giorni piovosi, dei quali 42 (35%) nei soli mesi di ottobre, novembre e dicembre. I mesi caratterizzati dal maggior numero di giorni piovosi sono novembre e dicembre (15 giorni per mese). Il periodo caratterizzato dal minor numero di giorni piovosi è ovviamente quello estivo, in particolare il mese di luglio, in cui mediamente si osservano 4 giorni piovosi.

3.1.2 Il suolo: gruppi idrologici

La legge promuove e impone la bonifica delle terre anche al fine di conseguire il razionale sfruttamento del suolo (Costituzione Italiana, art. 44). La corretta gestione del suolo rientra quindi a pieno titolo tra le attività consortili. Il presente capitolo completa la descrizione fisica del territorio consortile illustrando i gruppi idrologici, basati sulle caratteristiche di deflusso superficiale dei suoli. La classificazione per gruppi idrologici è basata sulla cartografia elaborata dalla Regione Toscana e inclusa nel database pedologico distribuito attraverso Geoscopio. Il metodo seguito (descritto in dettaglio nell'allegato A3.1) individua nel territorio consortile quattro gruppi (figura 3.1) di cui si descrivono di seguito le principali caratteristiche.

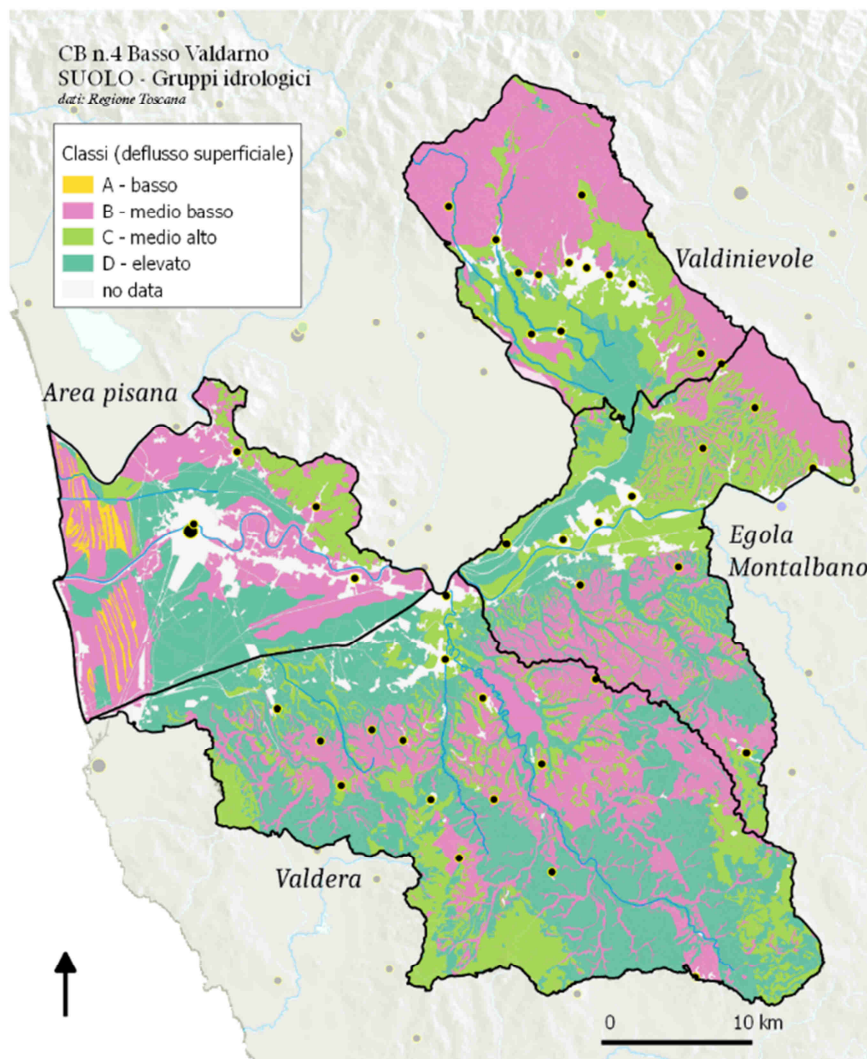


Figura 3.1 – Ripartizione spaziale dei gruppi idrologici nel territorio consortile Basso Valdarno. Fonte: elaborazione dati del database pedologico, Geoscopio Regione Toscana.

Suoli con basso potenziale di deflusso superficiale, ovvero ad elevata infiltrabilità anche completamente saturi, in cui l'acqua circola quindi senza resistenza (gruppo A). Nei suoli appartenenti a questo gruppo sabbia e componenti grossolane sono nettamente predominanti sulle argille (rapporto 90:10), e presentano quindi una tessitura molto sciolta, da sabbiosa a franco sabbiosa. Nel territorio consortile questo gruppo è nettamente minoritario (1435 ettari, ovvero 1%

della superficie totale), localizzato esclusivamente, prevalentemente in corrispondenza delle zone dei tomboli in San Rossore, lungo la fascia costiera nell'UIO Area pisana.

Suoli con potenziale di deflusso superficiale moderatamente basso quando completamente saturi, in cui l'acqua circola con moderata resistenza (gruppo B). Questi suoli presentano in genere il 50-90% di sabbia e il 10-20% di argilla, con tessiture da sabbioso-franca a franco-sabbiosa. Il gruppo B è il più esteso nel territorio consortile (74.719 ettari, 36%), per lo più localizzato nelle zone periurbane e nell'ampia fascia costiera del parco di San Rossore, ove si alterna con alcune aree classificabili nel gruppo A. Altrove, lo si ritrova nelle fasce di fondovalle di Valdera e Valdegola, oltreché in corrispondenza dei rilievi del Montalbano e della Valleriana (UIO Valdinievole).

Suoli con potenziale di deflusso superficiale moderatamente alto quando completamente saturi, in cui l'acqua circola con qualche impedimento (gruppo C). Questi suoli hanno il 20-40% di argilla e meno del 50% di sabbia, con tessitura franca, franco-limosa, franco-argillo-sabbiosa e franco-limo-argillosa. Poco più di un quinto del territorio consortile è classificabile in questo gruppo (46.551 ettari, 22%) concentrato nell'area del Monte Pisano (sul limite orientale dell'UIO Area pisana), nelle frazioni meridionali di Collesalvetti, nel versante occidentale del bacino del Cascina (tra Lari e Chianni) e nella parte a monte dei bacini dei torrenti Sterza e Ragone, lungo il limite meridionale dell'UIO Colline della Valdera. Ricadono in questo gruppo anche alcune parti più elevate dei bacini degli affluenti in riva destra dell'Era. In Valdinievole si ritrovano suoli di questo gruppo in tutta l'area degli affluenti in destra d'Arno, nel bacino del torrente Vincio, oltreché nelle aree pianeggianti prossime al Padule di Fucecchio.

Suoli con elevato potenziale deflusso superficiale quando completamente saturi, nei quali la circolazione dell'acqua è limitata o molto limitata (gruppo D). Hanno tipicamente un contenuto superiore al 40% di argilla e meno del 50% di sabbia, quindi di chiara tessitura argillosa. Tutti i terreni con una profondità dello strato impermeabile inferiore ai 50 cm e tutti i terreni con falda entro 60 cm della superficie ricadono in questo gruppo. Un terzo del territorio consortile ricade in questo gruppo (69.541 ettari, 33%) specialmente nelle zone ove le opere di bonifica sono predominanti, quali le aree golenali del Fiume morto – pianura periurbana di Madonna dell'Acqua, Gello e Colignola nella parte settentrionale dell'UIO Area pisana – oltre che l'area della tenuta di Coltano e la zona del canale Scolmatore. In Valdera questo è localizzato prevalentemente nel fondovalle del fiume Tora e nelle parti a monte del suo bacino, tra Lorenzana e Orciano Pisano, cui si aggiungono la porzione volterrana del bacino dell'Era, le parti a valle dei bacini del Ragone e dello Sterza e il fondovalle del Cascina. Questo gruppo interessa anche le zone al confine tra Gambassi Terme, Peccioli e Montaione, oltre che la parte centrale del bacino dell'Egola. Più a est, ritroviamo questi suoli a bassa infiltrabilità nell'UIO Valdinievole, nel bacino delle Cinque terre, lungo il canale Maestro e nell'intero cratere del Padule di Fucecchio.

In conclusione si può notare che i principali affluenti in sinistra dell'Arno, in particolare la parte dell'Era a monte e dei suoi affluenti compreso il Cascina, si sviluppano all'interno di bacini costituiti da terreni a elevato deflusso superficiale, ovvero scarsamente permeabili (gruppi C e D). Tuttavia, il crinale dei rilievi che costituisce lo spartiacque di tali bacini non supera, di solito, i 6-

700 m e le stesse pendenze, in generale, sono molto dolci. In sintesi si può quindi osservare che in tali aree, ove le precipitazioni medie annue non sono molto elevate e le piogge massime giornaliere non superano i 90 mm se non in casi eccezionali, il regime delle piene non è poi così tumultuoso come potremmo aspettarci a seguito della forte estensione dei terreni impermeabili. Vi è, inoltre, un altro fenomeno caratteristico di questi bacini, ovvero il fatto che tali fiumi trasportano una notevole quantità di materiali solidi ghiaiosi. Si stima infatti che negli alvei passerebbero sino a 5.000 mc/Kmq per anno di materiali solidi che senza un'adeguata attività di manutenzione – come sottolinea il piano di classifica dell'ex-Conorzio di bonifica Val d'Era – porterebbero a un progressivo interrimento e sollevamento dei corsi d'acqua con un conseguente aumento del rischio idraulico.

3.2 IL SISTEMA IDROGRAFICO

La descrizione della rete idrografica e il censimento delle opere idrauliche costituiscono l'elemento principale della caratterizzazione fisica del comprensorio, in quanto strettamente correlati 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 UIO in cui è stato diviso il comprensorio vengono di seguito descritti tre componenti caratteristiche. In primo luogo, si elencano i bacini idrografici che compongono ciascuna UIO, distinguendone le superfici secondo i diversi regimi di scolo (naturale, meccanico, alternato). In secondo luogo è stato descritto lo sviluppo della rete idraulica, con particolare riferimento al reticolo di gestione di cui all'art. 22, comma 2, lettera e), della L.R. 79/2012. A tal proposito, si è provveduto a distinguere le tipologie di reticolo individuate dalle linee guida del piano delle attività, oltre che a riepilogare l'incidenza dei tratti di reticolo 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. A complemento della caratterizzazione del sistema idrografico, si è infine provveduto a illustrare le opere idrauliche e di bonifica presenti nelle UIO bacini e censite in ottemperanza all'art. 22, comma 2, lettera i), della L.R. 79/2012.

3.2.1 I bacini e il regime idrografico

3.2.1.1 UIO – Area pisana

L'UIO è formata da 14 bacini idrografici, oltre ai segmenti di 2ª categoria del fiume Arno la cui gestione è affidata direttamente alla Regione Toscana. La superficie totale dei bacini in gestione al Consorzio di Bonifica Basso Valdarno risulta corrispondere all'UIO, per un totale di 39.479 ettari (tabella. 3.3). I bacini di quest'area sono divisi equamente in riva destra e riva sinistra del fiume Arno.

In riva destra d'Arno il Fiume Morto presenta il bacino più grande dell'UIO Area pisana, con oltre 12.300 ettari. Al suo interno sono stati identificati ulteriori sottobacini in funzione del tipo di scolo naturale o meccanico, con i sottobacini che prendono il nome dall'impianto idrovoro che vi è sito. In sintesi, la maggior parte dei bacini di questo gruppo è a scolo naturale, mentre lo scolo meccanico è limitato a una parte del bacino del Fiume Morto – 2.552 ettari nelle zone di Agnano,

Piano di Classifica CB4 - Basso Valdarno

Campaldo, Lamapiena e San Rossore– e del bacino di San Rossore propriamente detto (249 ettari). In prossimità del fiume Arno si segnalano anche il bacino di San Rossore, per una parte del quale il drenaggio è assicurato dall'idrovora di Arenaccio, e il piccolo bacino di Cisanello. La parte più orientale di questo gruppo comprende invece i bacini a scolo naturale del Fosso del Mulino, della Zambra di Calci e di Vicopisano i quali presentano le pendenze medie più elevate dell'UIO (tabella. 3.3) – che per il resto è pressoché totalmente pianeggiante.

Tabella 3.3 – Riepilogo dei bacini idrografici che compongono l'UIO Area pisana, in ordine decrescente di superficie totale, e ripartizione delle superfici (in ettari) secondo il regime di scolo. Si indicano anche la posizione rispetto al fiume Arno, specificando se il bacino è localizzato in riva destra (Dx) o sinistra (Sx), e il valore medio di pendenza del bacino (\pm deviazione standard). Fonte: elaborazione dati CB Basso Valdarno.

	Bacini	Meccanico	Naturale	Totale (ha)	% sul totale	pendenza
1	Fiume Morto	2.552	9.823	12.375	31,3%	-
	– Scolo naturale	-	9.823			7,7 \pm 17,7
	– Agnano	474	-			1,0 \pm 1,5
	– Campaldo Lamapiena	1.095	-			0,7 \pm 0,9
	– San Rossore	984	-			0,6 \pm 0,6
2	Zambra Di Calci	-	2.165	2.165	5,5%	41,9 \pm 19,5
3	San Rossore	249	1.484	1.733	4,4%	-
	– scolo naturale	-	1.484			0,4 \pm 0,6
	– Arenaccio	249	-			0,3 \pm 0,2
4	Vicopisano	-	968	968	2,5%	28,0 \pm 22,5
5	Fosso Del Mulino	-	800	800	2,0%	29,7 \pm 24,3
	Totale destra Arno	2.801	15.301	18.102	45,8%	
6	Fossa Chiara	2.477	4.157	6.634	16,8%	\pm
	– scolo naturale	-	4.157			0,9 \pm 1,5
	– scolo meccanico	2.477	-			0,6 \pm 1,2
7	Fossa Nuova	-	3.672	3.672	9,3%	0,7 \pm 1,3
8	Coltano	2.486	388	2.874	7,3%	\pm
	– scolo naturale	-	388			0,9 \pm 0,7
	– scolo meccanico	2.486	-			0,7 \pm 1,1
9	Tombolo Settentrionale	2.442	-	2.442	6,2%	0,7 \pm 1,2
10	Tombolo Meridionale	2.434	-	2.434	6,2%	0,7 \pm 1,0
11	San Giusto	1.465	-	1.464	3,7%	-
	– settore 1	552	-			0,9 \pm 1,3
	– settore 2	913	-			0,6 \pm 0,8
12	Vettola	955	142	1.097	2,8%	\pm
	– scolo naturale	-	142			0,9 \pm 1,0
	– scolo meccanico	955	-			0,9 \pm 1,8
13	Emissario Bientina	-	760	760	1,9%	\pm
14	Cisanello	-	61	61	0,2%	1,4 \pm 1,6
	Totale sinistra Arno	12.258	9.119	21.375	54,2%	
	Totale UIO	15.060	24.419	39.479	-	

In riva sinistra d'Arno il principale bacino è quello di Fossa Chiara, il secondo più grande di tutta l'area. In questa parte dell'UIO prevale lo scolo meccanico (12.258 ettari) che interessa in modo più o meno prevalente quasi tutti i bacini di questo gruppo. In particolare si nota che solo i bacini di Fossa Nuova, Cisanello e dell'Emisario del Bientina sono ad esclusivo scolo naturale. In totale, della superficie totale affidata alla gestione del Consorzio, circa 15.000 ettari sono a scolo meccanico.

3.2.1.2 UIO – Colline della Valdera

L'UIO è formata da 15 bacini idrografici, oltre ai segmenti di 2ª categoria del fiume Arno la cui gestione è affidata direttamente alla Regione Toscana. La superficie totale dei bacini in gestione al Consorzio di Bonifica Basso Valdarno coincide con l'intera UIO, e assomma a un totale di quasi 86.300 ettari (tabella. 3.4). I bacini di quest'area possono essere divisi in due gruppi.

Tabella 3.4 – Riepilogo dei bacini idrografici che compongono l'UIO Colline della Valdera, in ordine decrescente di superficie totale, e ripartizione delle superfici (in ettari) secondo il regime di scolo. Si indicano anche il principale sbocco, specificando se il bacino affluisce nell'Era o nel canale Scolmatore, e il valore medio di pendenza del bacino (\pm deviazione standard). Fonte: elaborazione dati CB Basso Valdarno.

Bacini	Meccanico	Naturale	Totale (ha)	% sul totale	Pendenza
1 Era	-	20.930	20.930	24,3%	
- monte	-	11.473	11.473	13,3%	22,9 \pm 14,3
- media	-	7.165	7.165	8,3%	13,0 \pm 12,2
- valle	-	2.292	2.292	2,7%	5,6 \pm 9,9
2 Roglio, Carfalo, Melogio	-	16.020	16.020	18,6%	22,2 \pm 16,1
3 Sterza	-	7.160	7.160	8,3%	22,1 \pm 14,8
4 Cascina	-	7.092	7.092	8,2%	17,7 \pm 14,9
5 Fosce Ragone	-	5.425	5.425	6,3%	18,3 \pm 11,0
6 Capriggine	-	3.281	3.281	3,8%	19,8 \pm 10,0
Totale Era		59.908	59.908	69,4%	
7 Tora	-	9.155	9.155	10,6%	17,4 \pm 13,9
8 Toretta Inferiore	-	4.372	4.372	5,1%	1,2 \pm 2,8
9 Isola	-	4.178	4.178	4,8%	17,8 \pm 14,9
10 Zannone	-	3.383	3.383	3,9%	14,1 \pm 14,4
11 Scolmatore Arno	-	2.223	2.223	2,6%	1,0 \pm 2,2
12 Acqua Salsa	-	1.659	1.659	1,9%	9,1 \pm 10,2
13 Interporto	686	-	686	0,8%	0,9 \pm 3,5
14 Orcina	-	501	501	0,6%	8,5 \pm 9,7
15 Ugione	253	-	253	0,3%	2,1 \pm 2,2
Totale Scolmatore	938	25.472	26.410	30,6%	
Totale UIO	938	85.380	86.318	100,0%	

Il primo gruppo, la cui superficie affidata alla gestione del CB Basso Valdarno assomma a poco meno di 60.000 ettari ovvero oltre due terzi della superficie dell'UIO (tabella 3.4), corrisponde all'insieme di bacini inclusi nel macrobacino "Val d'Era" nel piano di classifica dell'ex-Conorzio omonimo. Questo gruppo è totalmente a scolo naturale e include il bacino del fiume Era e dei suoi affluenti. Il bacino del fiume Era, ultimo grande affluente in riva sinistra del fiume Arno, è il più esteso dell'UIO: con un'estensione di oltre 20.900 ettari ne occupa infatti quasi un quarto dell'intera superficie (tabella. 3.4). Seguono, in ordine decrescente, i bacini dei torrenti Roglio, Carfalo e Melogio, affluenti in riva destra dell'Era, e il bacino del fiume Sterza e del fiume Cascina, entrambi affluenti in riva sinistra dell'Era. Infine, seguono i bacini montani dei torrenti Fosce e Ragone e del torrente Capriggine. In linea generale, la maggior parte dei bacini ha valori di pendenza media moderati, con valori per lo più simili al settore più a monte del fiume Era (tabella. 3.4).

Il secondo gruppo, più numeroso, include i bacini precedentemente inseriti nel comprensorio dell'ex-Conorzio di Bonifica dei Fiumi e dei Fossi di Pisa. Questi bacini riguardano corsi d'acqua che convogliano le proprie acque nel canale Scolmatore e, da questo, nel Mar Tirreno. Tra questi, il bacino principale è quello del fiume Tora, che costituisce quasi il 10% dell'intera superficie gestita dal CB Basso Valdarno e inserita nell'UIO Valdera (tabella 3.4). Questo gruppo è costituito in totale da 9 bacini. Tra questi solo i bacini dell'Interporto e del torrente Ugione presentano, unici per l'intera UIO, un regime a scolo meccanico, che riguarda peraltro l'integralità della loro superficie. Questi due bacini, i più occidentali dell'UIO Valdera, hanno una superficie totale di 938 ettari. In termini generali, i bacini di questo gruppo presentano pendenze assai moderate, con l'eccezione dei bacini dei torrenti Tora, Isola e Zannone (tabella. 3.4), siti sul limite con il comprensorio della Toscana costa.

3.2.1.3 UIO – Egola e Montalbano

L'UIO è formata da 10 bacini idrografici, oltre ai segmenti di 2ª categoria del fiume Arno la cui gestione è affidata direttamente alla Regione Toscana. La superficie totale dei bacini in gestione al Consorzio di Bonifica Basso Valdarno coincide con l'intera UIO, e assomma a un totale di oltre 44.600 ettari, integralmente a scolo naturale (tabella 3.5). La struttura idrografica e le attività di gestione permettono di individuare due gruppi di bacini di eguale numerosità e di superficie comparabile.

Il primo gruppo è composto dai bacini che il piano di classifica dell'ex-consorzio di bonifica Val d'Era riuniva nel macrobacino "Val d'Arno". I due corsi d'acqua principali sono il Chiecina e l'Egola, entrambi affluenti di sinistra dell'Arno. Il Chiecina si sviluppa sul confine tra i Comuni di Montopoli VA, Palaia e S. Miniato e presenta una morfologia molto eterogenea, con valori di pendenza anche piuttosto elevati. L'Egola, a sua volta, è caratterizzato da una notevole complessità del reticolo idraulico interno. Il corso di questo torrente si sviluppa prevalentemente nel territorio dei Comuni di S. Miniato e Montaione. Oltre a questi bacini principali si individuano altri tre bacini minori che, ai fini del piano di classifica, sono stati denominati Arno 1, Arno 2 ed Arno 3 e che comprendono i corsi d'acqua che sfociano direttamente in Arno localizzati rispettivamente tra il bacino dell'Elsa e dell'Egola, tra il bacino dell'Egola e del Chiecina e tra i bacini del Chiecina e dell'Era. Nell'area

compresa tra il torrente Egola ad est, quella del fiume Elsa ad ovest, il fiume Arno a nord e i rilievi collinari a sud, si colloca il cosiddetto bacino del Valdarno Sanminiatese che si sviluppa sul territorio dei Comuni di S. Miniato e Fucecchio. Questa zona è caratterizzata dalla presenza di una rete diffusa corsi d'acqua aventi la caratteristica tipica dei canali delle "acque basse" quali la bassa pendenza dei profili longitudinali e tempi di corrivazione dell'ordine delle ore; ciò per la presenza di forti depressioni della parte pianeggiante.

Tabella 3.5 – Riepilogo dei bacini idrografici che compongono l'UIO Egola Montalbano, in ordine decrescente di superficie totale, e ripartizione delle superfici (in ettari) secondo il regime di scolo. Si indicano il macrobacino d'appartenenza e il valore medio di pendenza del bacino (\pm deviazione standard). Fonte: elaborazione dati CB Basso Valdarno.

Bacini	Naturale (ha)	% sul totale	pendenza
1 Egola	11,423	26%	22,2 \pm 15,6
2 Chiecina	4,023	9%	31,9 \pm 22,0
3 Arno_3	3,539	8%	23,3 \pm 20,5
4 Arno_1	2,781	6%	8,3 \pm 14,0
5 Arno_2	1,803	4%	12,7 \pm 17,4
Totale Valdarno	23.569	53%	
6 Affluenti Dx Fiume Arno	7,789	17%	18,0 \pm 14,4
7 Torrente Vincio	4,524	10%	16,2 \pm 16,4
8 Cinque Terre	3,475	8%	1,0 \pm 2,1
9 Canale Maestro, Rio di Fucecchio	2,648	6%	9,6 \pm 10,6
10 Affluenti Dx Canale Usciana	2,644	6%	14,9 \pm 13,6
Totale Bassa Valdinievole	21.080	47%	
Totale UIO	44,649	100%	

Il secondo gruppo è composto dai bacini che il piano di classifica dell'ex-consorzio del Padule di Fucecchio riuniva nel macrobacino "Bassa Valdinievole" in ragione dell'omogeneità delle caratteristiche pedologiche, altimetriche e di gestione idraulica. Il principale bacino di questo gruppo (circa 7.800 ettari, tabella 3.5) riunisce i corsi d'acqua affluenti in riva destra d'Arno tra i quali si segnala il torrente Streda e vari rii (Ganghereto, dei Morticini, S. Ansano, etc.) che nel complesso attraversano i territori dei comuni di Capraia e Limite, Vinci e Cerreto Guidi. Questi ultimi due sono altresì attraversati dal bacino del torrente Vincio, delimitato a nord-est dal crinale di Montalbano e a sua volta alimentato da alcuni rii e numerose forre. La parte occidentale di questo gruppo riunisce i bacini dei corsi d'acqua attraversati dal Canale Usciana, nel quale affluisce anche il torrente Vincio all'altezza del Comune di Fucecchio. Questo comune, insieme a Montopoli Valdarno, S. Maria a Monte, Castelfranco di Sotto, S. Croce, costituisce la Pentapoli che dà il nome al bacino detto delle "Cinque Terre", il cui territorio include la fascia di pianura situata tra l'Arno e il Canale d'Usciana. Tale bacino ha una rete idrografica – separata da quella del padule – il cui collettore unico è l'Antifosso d'Usciana che si immette direttamente nell'Arno, attraverso paratoie manovrabili, poco a valle della vecchia confluenza del Canale d'Usciana. Il corretto funzionamento

idraulico di questa zona è possibile grazie anche al Canale Collettore che ne contribuisce significativamente al drenaggio.

3.2.1.4 UIO – Valdinievole

L'UIO è formata da soli 5 bacini ed è la sola del comprensorio a non includere tratti del fiume Arno, quindi l'intera superficie è affidata alla gestione del Consorzio Basso Valdarno, per un totale di oltre 35.500 ettari (tabella 3.6). Tutti i bacini sono a scolo naturale, benché siano presenti due impianti idrovori che possono essere attivati in caso di superamento delle soglie di guardia, l'uno collocato sul corso del fosso del Landino tributario della Pescia di Collodi, l'altro sul corso del fosso Pescia Morta tributario della Pescia di Pescia. Entrambi gli impianti servono a drenare una porzione di territorio fortemente antropizzato che, senza il sollevamento meccanizzato delle acque, risulterebbe frequentemente allagata. I valori di pendenza media dei bacini risultano moderati, benché occorra segnalare una netta distinzione della morfologia dell'area, in cui la parte settentrionale è occupata dai ripidi pendii dei contrafforti appenninici, mentre la parte meridionale è prevalentemente pianeggiante fino a includere il cratere del padule di Fucecchio e la depressione del Sibolla.

La parte intermedia dell'UIO attraversa i territori compresi tra i comuni di Pescia e Montecatini Terme, ove si osserva un complesso sistema di piccoli corsi d'acqua. Tra questi si segnala la Gora di Molinaccio, il cui bacino è delimitato dal crinale situato fra Massa Cozzile, Margine Coperta e Podere del Vescovo. A valle, in prossimità di Molin Nuovo, questo corso prosegue arginato e assume il nome di Pescia Nuova (Pescina); dopo aver ricevuto il Rio Torto e più a valle il torrente Cessana e altri affluenti minori, questo corso confluisce nel padule. In modo simile, i due bacini più orientali attraversano le aree di insediamenti diffusi comprese tra Pieve a Nievole, Monsummano e Lamporecchio, i cui corsi idrici minori confluiscono nel torrente Nievole il cui bacino occupa una superficie totale di circa 5.700 ettari (tabella 3.6) e, infine, nel Canale del Terzo.

L'estremità meridionale dell'area è occupata dalla depressione del padule di Fucecchio nel quale sfociano tutti i principali corsi d'acqua dell'UIO Valdinievole. In particolare, la Pescia di Collodi si immette nel canale del Capannone che, insieme al canale del Terzo descrive il contorno del padule. La Pescia di Pescia sfocia direttamente nel padule e gran parte delle sue acque, attraverso diversi canali, sono convogliate nel canale del Capannone. Il canale del Capannone e il Canale del Terzo si uniscono infine presso Cavallaia, dando origine al Canale Maestro che prosegue direttamente nel Canale di Usciana.

Tabella 3.6 – Riepilogo dei bacini idrografici che compongono l'UIO Valdinievole, in ordine decrescente di superficie totale, e ripartizione delle superfici (in ettari) secondo il regime di scolo. Si indica infine il valore medio di pendenza di ogni bacino (\pm deviazione standard). Fonte: elaborazione dati CB Basso Valdarno.

Bacini	Naturale	Totale	% sul totale	pendenza
1 Torrente Pescia Di Pescia*	12,183	12,183	34%	29,9 \pm 25,1
2 Torrente Pescia Di Collodi*	6,689	6,689	19%	27,7 \pm 26,7
3 Torrente Nievole	5,740	5,740	16%	25,8 \pm 22,8
4 Torrenti Pescina, Cessana, Borra	5,521	5,521	16%	17,7 \pm 21,2

5 Affluenti Canale Del Terzo	5,395	5,395	15%	13,9 ± 17,1
Totale UIO	35,528	35,528	100%	

* presenza di impianto idrovoro che può essere attivato in caso di superamento delle soglie di guardia

3.2.2 Il reticolo di gestione

La Regione ha affidato a ogni Consorzio, secondo quanto stabilito dalla L.R. 79/2012, la gestione di una porzione del reticolo idrografico regionale individuato su base cartografica e non più in base alla classifica delle opere di cui ai R.D. 523/1904 e 368/1904 che rendeva difficoltoso stabilire i limiti delle competenze di ciascun Ente. A tal fine, il reticolo idrografico è costituito dall'unione dei tratti insistenti all'interno del comprensorio di bonifica (individuati come previsto dall'art. 4 della L.R. 79/2012 che rimanda all'art. 54 del Decreto Legislativo 152/2006), ossia l'insieme degli elementi che costituiscono il sistema drenante alveato del bacino idrografico mentre risultano escluse, anche se rappresentabili cartograficamente, alcune tipologie di tratto quali i canali di derivazione, le vie navigabili e le scoline dei campi.

Il Consiglio Regionale ha individuato il reticolo idrografico e di gestione ai sensi dell'articolo 22, comma 1, lettera e), della L.R. 79/2012 attraverso la delibera n.57 del 11/6/2013 e suoi successivi aggiornamenti. Il reticolo idrografico così individuato si estende per oltre 6.600 km totali, di cui fanno parte anche alcuni tratti che non necessitano degli interventi di manutenzione, sorveglianza e gestione al fine di garantire il buon regime delle acque e di prevenire o mitigare i fenomeni alluvionali (art. 4, L.R. 79/2012). La Regione, quindi, ha definito, da un punto di vista operativo, un reticolo di gestione ossia un sottoinsieme del reticolo idrografico su cui il consorzio di bonifica andrà a effettuare le operazioni di manutenzione ordinaria e/o straordinaria necessarie ai fini della corretta regimazione delle acque. In linea di massima sono stati inseriti nel reticolo di gestione i tratti che rispondano all'osservanza di uno o più dei seguenti requisiti: i) presenza di opere (idrauliche o di bonifica) nei tratti definiti in gestione; ii) appartenenza agli elenchi delle acque pubbliche; iii) presenza di sedime demaniale.

Il reticolo affidato in gestione al Consorzio Basso Valdarno, ufficializzato con le stesse delibere del Consiglio Regionale citate per il reticolo idrografico, presenta uno sviluppo complessivo pari a circa 4.400 km (tabella 3.7), ovvero oltre due terzi della lunghezza totale del reticolo idrografico.

Tabella 3.7 – Riepilogo sviluppo rete idraulica consortile (Km). Fonte: elaborazione dati CB Basso Valdarno.

	Gestito	Altra gestione (Arno)	Totale
UIO – Area pisana	907	40	947
UIO – Valdera	1.698	3	1,701
UIO – Egola e Montalbano	913	37	950
UIO – Valdinievole	890	-	890
CB4 totale	4,408	80	4,488

Le linee guida per la redazione del piano annuale delle attività prevedono la distinzione di tipologie specifiche di reticolo. Tale classificazione distingue anzitutto tra segmenti di reticolo collinare e montano e segmenti di pianura o di fondovalle. Ciascuna di queste due classi viene ulteriormente distinta a seconda dell'intensità di opere presenti o della presenza di argini, oltre che dell'attraversamento o meno di aree antropizzate (tabella. 3.8).

Tabella 3.8 – Riepilogo sviluppo rete idraulica consortile (Km). Raggruppamento secondo i criteri delle linee guida del piano delle attività. I tratti classificati in 2^a categoria idraulica sono descritti a parte. Fonte: elaborazione dati CB Basso Valdarno

Reticolo tipo (km)	Area pisana	Valdera	Egola Mont.no	Valdinievole	CB4
1 Collinare e montano	68	619	188	412	1.288
1.1 – in aree agricole o boscate con scarsa presenza di opere idrauliche	44	597	171	341	1.152
1.2 – in aree antropizzate	24	22	17	72	136
2 Di pianura o di fondovalle	807	1.047	706	478	3.038
2.1 – arginato con argini a ridosso dell'alveo attivo	50	54	91	158	354
2.2 – arginato in presenza di aree golenali	37	55	2	-	94
2.3 – non arginato in aree antropizzate	337	196	270	225	1.030
2.4 – non arginato in aree scarsamente antropizzate	383	741	342	94	1.560
Totale	876	1.666	894	890	4.326
2^a categoria	71	34	56	-	162

Del reticolo affidato alla gestione del comprensorio Basso Valdarno circa i tre quarti sono classificati di pianura o di fondovalle, di cui la parte predominante è non arginato sia in aree scarsamente antropizzate (oltre 1.500 Km) sia, in misura inferiore, in aree antropizzate (circa 1.000 Km). Parimenti, la maggior parte del reticolo collinare e montano è sito in aree agricole o boscate con scarsa presenza di opere idrauliche (1.152 km). In termini di distribuzione tra le UIO, le Colline della Valdera – anche in ragione della più ampia superficie – risulta avere un reticolo di lunghezza quasi doppia del reticolo rilevato in ciascuna delle altre unità (tabella 3.8). Data la morfologia quasi esclusivamente pianeggiante, la quasi totalità del reticolo classificato per l'UIO Area pisana è di pianura o fondovalle. Nelle UIO Valdera e Egola Montalbano, coerentemente con il profilo geomorfologico, si osserva invece la netta prevalenza del reticolo collinare e montano. Infine, nell'UIO Valdinievole le due classi di reticolo si equivalgono, e si rileva anche il più ampio sviluppo di reticolo arginato con argini a ridosso dell'alveo attivo, pari a quasi la metà del totale censito per questa classe nell'intero comprensorio. Per contro, in Valdera si rileva invece circa la metà del totale del reticolo comprensoriale in aree agricole o boscate collinari o montane.

3.2.3 Le opere presenti

Il ciclo naturale dei deflussi meteorici comporta erosione nelle parti alte dei bacini e interrimenti e allagamenti nelle parti basse. Le trasformazioni antropiche del territorio invece richiedono la stabilità dei versanti e la sicurezza da esondazioni e allagamenti. Quindi, occorre intervenire con opere di regimazione e una costante attività di manutenzione delle stesse in modo tale da garantire il controllo delle dinamiche naturali sia a monte che a valle con il fine di proteggere al meglio gli investimenti già presenti sul territorio e, possibilmente, di consentirne ulteriori. Per tale motivo, molti corsi d'acqua vengono regimati tramite interventi in alveo e/o inserendo opere in grado di regolarizzare il deflusso delle portate, liquide e solide.

La L.R. 79/2012 attribuisce alla Regione funzioni di indirizzo e controllo sull'attività del consorzio con il supporto della conferenza permanente per la difesa del suolo di cui all'articolo 12-sexies della L.R. 91/1998. In particolare, la L.R. 79/2012, art.22.i promuove, con deliberazione della Giunta regionale 108/2015 – con relativi allegati A, B, C – il censimento di tutte le opere idrauliche e di bonifica esistenti sull'intero territorio regionale, al fine di realizzare una banca dati informatizzata e georeferenziata. La banca dati è costituita dall'insieme di opere classificate ai sensi del R.D. 523/1904 e opere di bonifica ai sensi del R.D. 368/1904, ed è oggetto di successivi aggiornamenti.

Le opere idrauliche e di bonifica presenti sul reticolo nel territorio affidato in gestione al Consorzio Basso Valdarno (tabella 3.9) appartengono a diverse tipologie descritte brevemente nell'allegato A3.4. La localizzazione delle opere di competenza consortile evidenzia alcune nette differenze tra le UIO. Per maggiori dettagli si rimanda ai documenti allegati (tabelle A3.3 e A3.4).

Alle opere puntuali si sommano gli oltre 500 Km di arginature e i circa 1.160 ettari di casse di espansione (tabella 3.10). Quasi la metà delle arginature totali si sviluppano nell'UIO Valdinievole, mentre le casse di espansione appaiono principalmente localizzate lungo il corso dell'Era, con oltre tre quarti del totale (tabella 3.10).

Tabella 3.9 – Riepilogo delle principali opere idrauliche e di bonifica presenti sul reticolo affidato in gestione al CB4. Fonte: elaborazione dati CB4 Basso Valdarno.

UIO	BR, Briglia	BT, Briglia	Cateratta	Difesa di sponda	Idroforo	Sifone	SO, Soglia	SP, Soglia	Totale
Area pisana	113		79	2	13	12			219
Valdera	760		121		3	9	12	3	908
Egola-Montalbano	23	8	72				2	1	106

Piano di Classifica CB4 - Basso Valdarno

Valdinievole	65		33		2		7		<i>107</i>
CB4 Basso Valdarno	961	8	305	2	18	21	21	4	1.340

Tabella 3.10 – Riepilogo delle principali opere idrauliche e di bonifica presenti sul reticolo affidato in gestione al Consorzio Basso Valdarno. Fonte: elaborazione dati CB Basso Valdarno.

UIO	Argini	Casse di espansione	
	chilometri	ettari	numero
Area pisana	72	7.2	1
Valdera	106	841.7	29
Egola-Montalbano	143	310.4	11
Valdinievole	204	-	-
CB4 Basso Valdarno	525	1.159,3	41

ALLEGATI DEL CAPITOLO 3

Allegato A3.1 – Metodo di calcolo dei gruppi idrologici

A causa della mancanza di misure dirette, il comportamento fisico-idrologico dei suoli della Regione Toscana viene descritto ricorrendo a stime indirette a partire da dati misurati inerenti a caratteristiche degli orizzonti quali la tessitura, la densità apparente, il contenuto in sostanza organica, tramite le cosiddette pedofunzioni. Per il dettaglio delle attività di revisione e validazione degli algoritmi di stima dei parametri idrologici dei suoli – derivati dai parametri analitici di base più largamente disponibili – si rimanda alla relazione di Lorenzo Gardin: “Caratterizzazione idrologica dei suoli della Toscana per il Modello MOBIDIC”. Tale relazione è parte del lavoro svolto nell’ambito dell’Accordo di collaborazione scientifica tra Regione Toscana e Università degli Studi di Firenze, inclusa tra le attività di ricerca per la mitigazione del rischio idraulico, idrologia, idraulica, dinamica fluviale e manutenzione dei corsi d'acqua.

Per una completa interpretazione del metodo e dei risultati, ci si è avvalsi altresì degli studi affini già realizzati da altri consorzi. In particolare sono state consultate la relazione sul Progetto Pedologia di livello 2 per i Bacini di Toscana Costa, Toscana Nord, Serchio, Fiora e Magra, integrate con le note esplicative di Guermandi e colleghi (2014) per la Regione Emilia-Romagna. Il metodo di classificazione dei gruppi idrologici si basa sul “National Engineering Handbook” curato dal Dipartimento statunitense di agricoltura (USDA) in collaborazione con il servizio di conservazione delle risorse naturali (NRCS), che al capitolo 7 descrive gli “Hydrologic soil groups”.

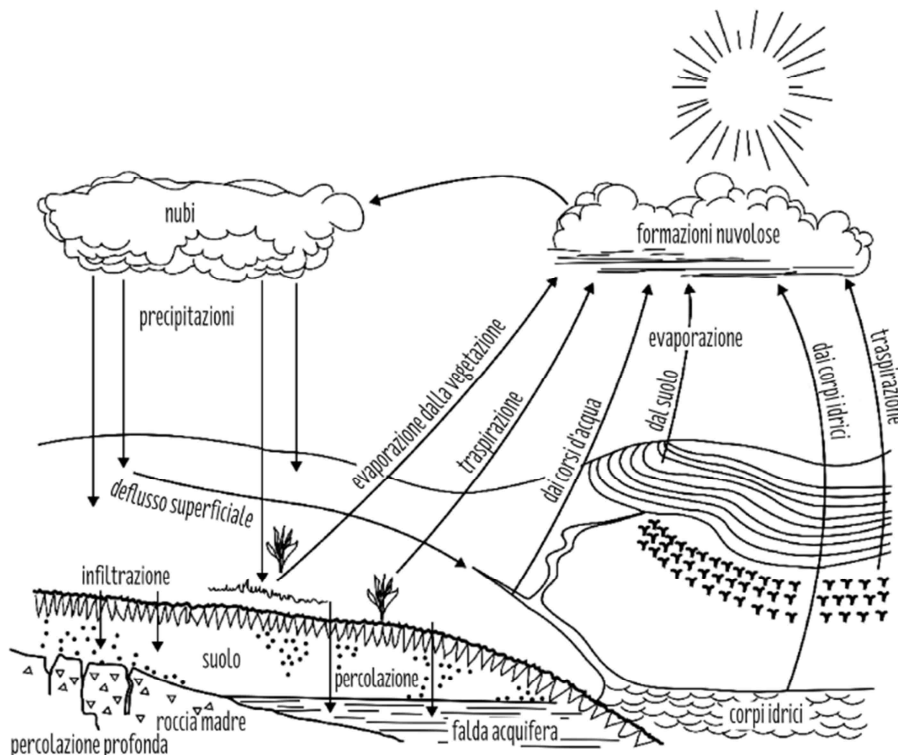


Figura A3.1 – Diagramma dei processi considerati nella definizione dei gruppi idrologici del suolo. Fonte: traduzione da National Engineering Handbook, Capitolo 7 “Hydrologic Soil Groups”.

In termini generali, la valutazione delle dinamiche dell'acqua nel suolo si basa sulla descrizione di alcuni parametri basati sui caratteri fisici del suolo stesso. Fenomeni gravitativi, di ritenzione, di assorbimento da parte delle piante, ecc. condizionano il movimento dell'acqua che arriva al suolo con le precipitazioni e dipendono fortemente dalla composizione del suolo, sia della frazione minerale che della frazione organica (figura A3.1). A questo riguardo le direttive per la redazione dei piani di classifica (L.R. n.79 del 2012 e linee guida approvate con D.C.R.T. n.25 del 24/03/2015) prevedono specifici indici tecnici destinati a quantificare, nell'ambito del beneficio di bonifica, il beneficio di natura idraulica e il beneficio di disponibilità irrigua, che dipendono, tra l'altro, dalle caratteristiche idrologiche dei suoli. Un metodo per stimare il bilancio idrologico di un bacino, ossia quanta acqua delle precipitazioni si infiltra nel suolo e quanta invece ne scorre superficialmente, è il "Runoff Curve Number Method" del Soil Conservation Service-USDA-NRCS (1972) che prevede l'incrocio di informazioni quali il gruppo idrologico, l'uso del suolo, le pratiche colturali e le condizioni idrologiche dei suoli.

I gruppi idrologici indicano il comportamento potenziale dei suoli nel generare scorrimento superficiale dell'acqua. Il presupposto della classificazione dei suoli secondo i gruppi idrologici è che i suoli e assimilabili per profondità, per capacità di infiltrazione, per tessitura, struttura e per profondità della falda – e ricadenti in una medesima regione climatica – presentino la stessa risposta al deflusso superficiale. La metodologia USDA-NCRS identifica quattro tipi principali a potenziale di deflusso superficiale crescente: A, B, C e D, le cui caratteristiche sono riassunte in tabella A3.1. Nella versione 2009 il gruppo idrologico è determinato da:

- i. conducibilità idraulica satura (K_{sat}) dell'orizzonte meno trasmissivo all'interno di un dato range di profondità. L'orizzonte meno trasmissivo può essere qualsiasi strato pedologico che trasmette l'acqua a una velocità inferiore rispetto a quella di orizzonti sovrastanti o sottostanti. Ad esempio, uno strato avente una K_{sat} di 9,0 micrometri al secondo ($\mu\text{m/s}$) è lo strato meno trasmissivo se gli strati vicini (superiori e inferiori) hanno una K_{sat} di 23 $\mu\text{m/s}$. Si noti, infine, che la pendenza non è inclusa nella definizione dei tipi idrologici.
- ii. profondità di uno strato impermeabile all'acqua (dato generalmente incluso nei database pedologici). La K_{sat} di uno strato impermeabile o quasi impermeabile può variare da una velocità nulla (praticamente 0 $\mu\text{m/s}$) a 0,9 $\mu\text{m/s}$; per semplicità, entrambi i casi sono considerati impermeabili ai fini della definizione dei gruppi idrologici.
- iii. profondità della falda (se presente).

In alcuni casi, i dati di K_{sat} (intesa come caratteristica quantitativamente rilevabile) non sono sempre facilmente disponibili od ottenibili. In tali casi, altre proprietà del suolo come la tessitura, la compattazione (densità apparente), la stabilità degli aggregati, la mineralogia delle argille, e la materia organica sono utilizzati per stimare la circolazione idrica del suolo. I quattro tipi idrologici (tabella A3.1) sono descritti come segue. Si noti che nel territorio consortile non sono presenti

terreni classati come gruppo duale, ovvero suoli umidi (profondità del tetto della falda < 60 cm) artificialmente drenati quindi assegnabili a un gruppo idrologico meno restrittivo.

Tabella A3.1 – Criteri per assegnare i suoli ai gruppi idrologici. Traduzione dal National Engineering Handbook USDA-NRCS Part 630 cap.7 ver.2009.

Profondità allo strato impermeabile ¹ all'acqua (cm)	Profondità del tetto della falda (cm)	Ksat dello strato meno permeabile (µm/s)	Profondità dello strato meno permeabile (cm)	Gruppo idrologico
<50	-	-	-	D
50 – 100	<60	>40	0-60	A/D
		40-10		B/D
		10-1		C/D
		<=1		D
	≥60	>40	0-50	A
		40-10		B
		10-1		C
		<=1		D
>100	<60	>10	0-100	A/D
		4-10		B/D
		4-0.4		C/D
		<=0.4		D
	60-100	>40	0-50	A
		10-40		B
		10-1		C
		<=1		D
>100	>10	0-100	A	
	10-4		B	
	4-0.4		C	
	<=0.4		D	

¹ Uno strato impermeabile ha una Ksat < 0.01 µm/s oppure una limitazione dovuta alla presenza di un fragipan, ortstein, un orizzonte petrocalcico, petrogipsico o cementato; di materiale denso, placico, roccia dura, limite paralithico, limite lithico, oppure permafrost

Caratteristiche idrologiche

Gruppo A. Questi suoli hanno una Ksat maggiore di 40,0 µm/s a in tutti gli orizzonti, la profondità dell'orizzonte impermeabile all'acqua è superiore ai 50 cm, la profondità della falda è superiore a 60 cm. I suoli in cui la profondità della falda e dell'orizzonte impermeabile sono superiori a 100 cm appartengono a questo gruppo solo se la Ksat di tutti gli orizzonti entro 100 cm è maggiore di 10.0 µm/s.

Gruppo B. Questi suoli hanno una Ksat dell'orizzonte meno permeabile entro i 50 cm compresa tra 10.0 e 40.0 µm/s; la profondità dell'orizzonte impermeabile all'acqua è superiore ai 50 cm, la profondità della falda ipodermica è superiore a 60 cm. I suoli in cui la profondità della falda e dell'orizzonte impermeabile sono superiori a 100 cm appartengono a questo gruppo solo se la Ksat di tutti gli orizzonti entro 100 cm è compresa tra 4.0 e 10.0 µm/s.

Piano di Classifica CB4 - Basso Valdarno

Gruppo C. Questi suoli hanno una Ksat dell'orizzonte meno permeabile entro i 50 cm compresa tra 1.0 e 10.0 $\mu\text{m/s}$ la profondità dell'orizzonte impermeabile all'acqua è superiore ai 50 cm, la profondità della falda ipodermica è superiore a 60 cm. I suoli in cui la profondità della falda e dell'orizzonte impermeabile sono superiori a 100 cm appartengono a questo gruppo solo se la Ksat di tutti gli orizzonti entro 100 cm è compresa tra 0.40 e 4.0 $\mu\text{m/s}$.

Gruppo D. Questi suoli hanno un orizzonte impermeabile tra 50 e 100 cm e la Ksat dell'orizzonte meno permeabile entro 50 cm è minore di 1.0 $\mu\text{m/s}$. I suoli in cui la profondità della falda e dell'orizzonte impermeabile sono superiori a 100 cm appartengono a questo gruppo solo se la Ksat di tutti gli orizzonti è minore a 0.40 $\mu\text{m/s}$.

Tabella A3.2 – Ripartizione dei gruppi idrologici per UIO (valori in ettari) e incidenza percentuale sulla superficie totale delle rispettive UIO. Fonte: elaborazione dati Regione Toscana, database pedologico.

	UIO	A % UIO	B % UIO	C % UIO	D % UIO	No data % UIO	totale				
Area pisana	1,435	4%	15,862	39%	4,088	10%	12,124	30%	7,121	18%	40,631
Valdera	-	0%	24,690	29%	17,703	20%	40,906	47%	3,192	4%	86,490
Egola-Montalbano	-	0%	15,255	34%	14,489	32%	12,406	28%	2,869	6%	45,019
Valdinievole	-	0%	18,912	53%	10,271	29%	4,106	12%	2,240	6%	35,528
CB4 Basso Valdarno	1,435	1%	74,719	36%	46,551	22%	69,541	33%	15,422	7%	207,667

Allegato A3.2 – Dati di dettaglio del reticolo di competenza consortile

Tabella A3.3 – Riepilogo sviluppo rete idraulica di competenza consortile (Km) per bacino. Fonte: elaborazione dati CB4 Basso Valdarno.

Bacini per UIO	dettaglio	reticolo (Km)	Bacini per UIO	reticolo (Km)
UIO – Area Pisana		947	UIO – Egola Montalbano	
Cisanello		1	Affluenti Dx Canale Usciana	62
Coltano	s.m.	44	Affluenti Dx Fiume Arno	143
	scolo naturale	6	Arno_1	77
Emissario di Bientina		37	Arno_2	27
	s.m Agnano	24	Arno_3	62
Fiume Morto	s.m. Campaldo Lam	33	Canale Maestro, Rio Di Fucecchio	50
	s.m. San Rossore	16	Chiecina	80
	scolo naturale	245	Cinque Terre	99
			Egola	202
Fossa Chiara	s.m.	94	Era Valle	0
	scolo naturale	85	Roglio, Carfalo, Melogio	0
Fossa Nuova		47	Torrente Pescia di Collodi	1
Fosso Del Mulino		33	Torrente Vincio	110
San Giusto	settore 1	11	Non gestito (Arno)	37
	settore 2	23		
San Rossore	s.m. Arenaccio	11		
	scolo naturale	24		
Scolmatore Arno		8	UIO – Valdinievole	
Tombolo settentrionale	s.m.	31	Affluenti Canale del Terzo	164
Tombolo meridionale	s.m.	33	Affluenti Dx Canale Usciana	1
Toretta Inferiore		2	Torrente Nievole	139
Vettola	s.m.	24	Torrente Pescia di Collodi	170
	scolo naturale	5	Torrente Pescia di Pescia	250
Vicopisano		15	Torrente Pescina, Cessana, Borra	163
Zambra di Calci		56	Torrente Vincio	3
Non gestito (Arno)		40		
UIO – Colline della Valdara		1,700		
Acqua Salsa		27		
Capriggine		56		
Cascina		153		
	monte	257		
	media	138		
Era	valle	40		
		6		
		19		
Fossa Nuova		6		
Interporto		19		
Isola		61		
Orcina		12		
Ragone		120		
Roglio, Carfalo, Melogio		320		
Scolmatore Arno		27		
Sterza		155		
Tora		138		
Toretta Inferiore		97		
Ugione		5		
Zannone		66		
Non gestito (Arno)		3		

CB4 totale

4,488

Allegato A3.3 – Dati di dettaglio delle opere idrauliche e di bonifica

Tabella A3.4 – Riepilogo delle opere idrauliche e di bonifica. Dettaglio per bacino idrografico. Fonte: elaborazioni dati Consorzio di Bonifica n.4 Basso Valdarno.

Bacini per UIO	Dettaglio	Briglia, BR	Briglia, BT	Cateratta Livesa di sponda	Idroforo	Sifone	Soglia, SO	Soglia, SP
UIO Area pisana	Totale UIO	113	0	79	2	13	12	0
San Rossore	s.m. Arenaccio					1		
Cisanello	-			1				
Coltano	s.m.			2		1		
Fiume Morto	s.m. Agnano			8		1	3	
	s.m. Campaldo Lam			6		2		
	s.m. San Rossore			2		1		
	scolo naturale	16		15			2	
Fossa Chiara	s.m.			5		3	6	
	scolo naturale			4				
Fossa Nuova	-			24				
San Giusto	parte 1					1		
Tombolo Meridionale	s.m.					1		
Tombolo Settentrionale	s.m.					1		
Vettola	s.m.					1	1	
Vicopisano	-			9				
Zambra di Calci	-	97		3	2			
UIO Valdera	Totale UIO	760	0	121	0	3	9	12
Acqua Salsa	-			12				
Capriggine	-	66					2	
Cascina	-	6		32				1
	monte	403					3	
	media	14						1
Era	valle	1		41				
	-					1		
Interporto	-					1		
Ragone	-	77					3	1
Roglio, Carfalo, Melogio	-	182						
Scolmatore Arno	-			2				
Sterza	-	11					4	
Tora	-			25				
Toretta Inferiore	-			8			8	
Ugione	-					2		
Zannone	-			1			1	
UIO Egola – Montalbano	Totale UIO	23	8	72	0	0	0	2
Affluenti Dx Canale Usciana	-	1		2				
Affluenti Dx Fiume Arno	-						1	
Arno_1	-	1		7				
Arno_2	-	3		17				
Arno_3	-			11				
Chiecina	-	1						
Cinque Terre	-			1				
Egola	-	15	8	34			1	1
Torrente Vinci	-	2						

Piano di Classifica CB4 - Basso Valdarno

Bacini per UIO	Dettaglio	Briglia, BR	Briglia, BT	Cateratta Lirisa di sponda	Idroforo	Sifone	Soglia, SO	Soglia, SP
UIO Valdinievole	Totale UIO	65		33	2		7	
Affluenti Canale del Terzo	-	1					5	
Torrente Nievole	-	9		4				
Torrente Pescia di Collodi	-	7		5	2			
Torrente Pescia di Pescia	-	31		22			1	
Torrenti Pescina, Cessana, Borra	-	17		2			1	
CB Basso Valdarno	Totale CB	961	8	305	2	18	21	4

Allegato A3.4 – Descrizione delle principali opere idrauliche e di bonifica

Descrizione delle principali tipologie di opere tratta dal Piano di Classifica dell'ex-Consortio della Valdera (2006) e integrata con le linee guida APAT (2003).

Cateratte: sistemi di regolazione degli scarichi che hanno lo scopo di impedire il propagarsi delle piene dei corsi d'acqua principali nella rete minore. Sono in prevalenza "a clapet" (funzionamento a gravità, senza intervento di operatori) e solo una piccola parte sono "a ghigliottina" (funzionamento affidato ad operatore);

Briglie: opere di ritenuta, trasversali al corso d'acqua, sporgenti dall'alveo nel quale sono fondate. Hanno lo scopo di concentrare in punti localizzati i salti di fondo, facendo diminuire la pendenza dell'alveo a monte, e, di conseguenza la velocità della corrente, l'erosione ed il trasporto solido. Tali opere sono state realizzate nel tempo con diverse tipologie costruttive ed utilizzando diversi materiali: in muratura; in c.a.; in gabbioni metallici ripieni di pietrame; in legname e pietrame;

Cunettoni: opera utilizzata nella sistemazione dei torrenti, indica un alveo artificiale sufficientemente regolare, protetto con pietrame legato con malta o altro materiale che non venga eroso dalla corrente. Consistono in canali a forte pendenza con sezione ristretta e rivestita, relativamente profondi impiegati per evitare l'erosione del fondo e delle sponde, ma anche per assicurare velocità elevate e quindi, con portate modeste, il trasporto di materiali.

Soglie: opere trasversali non sporgenti, hanno scopo primario nel fissare la sezione nella quota di fondo. Vengono eseguite in modo che il fondo dell'alveo si mantenga alla stessa quota dell'alveo naturale. Vengono realizzate quando la pendenza di equilibrio desiderata è prossima alla pendenza naturale del corso d'acqua. Anche per tali opere le tipologie costruttive ed i materiali utilizzati nel tempo sono i più vari: muratura; c.a.; gabbioni metallici ripieni di pietrame; legname e pietrame;

Difese Radenti: sono difese di sponda di tipo longitudinale, realizzate al fine di evitare l'erosione e fissare la posizione della linea di sponda; sono realizzate con scogliere, gabbioni, astoni di salice, legname e pietrame, viminate e fascinate o muri di sponda.

Difese Sporgenti: sono difese di sponda radicate alla stessa e protese verso l'alveo (pennelli o repellenti in pietrame, legname e pietrame o fascine) che hanno lo scopo di definire la posizione della nuova linea di sponda in prossimità dell'estremità in alveo;

Arginature: sono opere idrauliche longitudinali, realizzate con il riporto di opportuno materiale terroso, posto in opera a difesa dei terreni di pianura dalle piene; sono realizzate laddove il contenimento in alveo della portata di piena non può essere conseguito con interventi di ricalibratura del corso d'acqua.

Casse di espansione: sono opere idrauliche realizzate in zone limitrofe ai corsi d'acqua con lo scopo di laminare le piene invasando temporaneamente volumi di acqua, che vengono restituiti all'alveo dopo che la piena è transitata. Si distinguono due tipologie: casse di espansione "in linea" ed "in derivazione".

Impianti idrovori (per bacini a scolo meccanico o intermittente): sono finalizzati a garantire un corretto deflusso delle acque in eccesso anche in assenza di quote e pendenze tali da renderlo possibile naturalmente. Tali opere richiedono una manutenzione periodica specifica sul manufatto e sugli organi di manovra, per poter entrare in esercizio in qualsiasi momento, a seconda delle necessità;

Botti a sifone: sono finalizzate a garantire un corretto deflusso delle acque basse laddove queste intersecano il tracciato delle acque alte e sono costituite da tubazioni sottopassanti. Tali opere richiedono una manutenzione periodica specifica sul manufatto per poter entrare in esercizio in qualsiasi momento, a seconda delle necessità;

Un discorso particolare meritano infine le opere complementari, che rivestono vitale importanza per il regolare deflusso delle acque ("regolare" è inteso come "accettabile in termini di rischio idraulico"). Si evidenziano:

Arginature, per le quali, oltre ai già citati interventi di manutenzione si rendono necessari interventi puntuali per il recupero di situazioni di permeabilità anomala (fontanazzi, tane di animali...)

Sbarramenti (cateratte, chiuse...) finalizzati a contrastare i reflussi di piena dei corsi d'acqua principali sul reticolo secondario. Tali opere richiedono manutenzione periodica specifica sul manufatto e sugli organi di manovra, per poter entrare in esercizio in qualsiasi momento, secondo necessità;

Casse di espansione ed organi di regolazione dei picchi di piena (sfioratori e scarichi). Tali opere sono essenziali per limitare i valori di portata massima in colmo di piena ed evitare quindi esondazione ed allagamenti. Tali opere consentono il transito di imponenti volumi meteorici senza intervenire pesantemente su arginature e/o incrementi di sezione di deflusso (spesso impossibili per il fatto che gli alvei attraversano aree completamente urbanizzate: è impossibile tanto l'allargamento della sezione quanto la realizzazione di diversivi e/o by-pass). Anche tali opere necessitano di manutenzione periodica specifica: le casse di espansione devono essere mantenute sgombre e la vegetazione deve essere costantemente regolata. Gli sfioratori e gli organi di scarico vanno monitorati e tenuti in costante efficienza perché non vi è preavviso per la loro chiamata in funzione.

CAPITOLO 4 – CARATTERISTICHE SOCIO-ECONOMICHE, QUADRO AMBIENTALE, INFRASTRUTTURE

4.1 IL QUADRO ECONOMICO

4.1.1 Uso del suolo

La descrizione dell'uso del suolo (tabella 4.1) è basata sull'analisi della mappa di uso e copertura del suolo (Regione Toscana, 2012). La classificazione adottata è costituita da voci che riprendono il sistema del CORINE Land Cover (CLC) utilizzato dall'Agenzia Europea per l'Ambiente (EEA) per la cartografia della copertura del suolo e per l'elaborazione di indicatori di paesaggio e intensità di uso del suolo. Per la descrizione del comprensorio consortile si fa riferimento al I e al II livello di dettaglio, i cui contenuti sono descritti qui di seguito.

Tabella 4.1 – Ripartizione per UIO per classi di uso del suolo (2013). Fonte: elaborazione dati di uso e copertura del suolo della Regione Toscana.

Ambito territoriale	Urbano ha (% UIO)		Agricolo ha (% UIO)		Boschi ¹ ha (% UIO)		Altro ² ha (% UIO)		Totale ha
Area pisana	7.838	19%	20.694	51%	8.998	22%	3.101	8%	40.631
Colline della Valdera	7.674	9%	49.212	57%	25.712	30%	3.891	4%	86.490
Egola Montalbano	6.537	15%	24.071	54%	12.241	27%	2.168	5%	45.019
Valdinievole	5.497	15%	12.321	34%	15.482	44%	2.227	6%	35.528
CB Basso Valdarno	27.546	13%	106.298	51%	62.433	30%	11.387	5%	207.668

¹ boschi = solo classe 31, zone boscate;

² altro = classi 32, vegetazione arbustiva + 33, vegetazione rada + 4, zone umide + 5, corpi idrici

Il **territorio urbano**, che comprende i territori modellati artificialmente (classe 1 del CLC) assomma a oltre 27.50 ettari, ovvero circa il 13% del territorio consortile, all'interno del quale si ripartisce in modo eterogeneo tra le quattro UIO (tabella 4.1). L'Area pisana risulta essere l'UIO maggiormente urbanizzata con quasi 8.000 ettari, pari a circa il 19% dell'area dell'unità. Pur comparabili in valore assoluto, i territori urbani dell'UIO Valdera ha un'incidenza relativa nettamente inferiore (circa 7.700 ettari, 9%). Le rimanenti due UIO presentano superfici urbane superiori in valore assoluto comprese tra 6.500 ettari in l'Egola-Montalbano e 5.500 ettari in Valdinievole, in entrambi i casi incidenti per il 15% dell'estensione delle rispettive UIO.

Oltre la metà dell'area consortile è costituita da **superfici agricole** per un totale di 106.298 ettari. Poco meno della metà della SAU consortile è sita nell'UIO Colline della Valdera, per un totale di oltre 49.000 ha, ovvero una superficie che supera la dimensione totale di ciascuna delle altre tre UIO. Le UIO Area pisana ed Egola-Montalbano hanno superfici agricole comparabili, superiori in entrambi i casi ai 20.000 ettari, ovvero oltre la metà del territorio delle rispettive UIO. Infine, nell'UIO Valdinievole poco più di un terzo della superficie è utilizzata per fini agricoli, per un totale di circa 12.300 ettari.

I **boschi**, siano essi di latifoglie, di conifere o misti, coprono il 30% del territorio consortile (tabella 4.1), per un totale che assomma a 70.562 ha se si considerano anche le zone caratterizzate da vegetazione arbustiva e/o erbacea e le zone aperte con vegetazione rada o assente, comprese le aree percorse da incendio. Questa classe di copertura del suolo copre circa un terzo del territorio consortile, con proporzioni variabili tra le diverse UIO (tabella 4.1). La maggiore superficie è nell'UIO Colline della Valdera, ove il bosco ricopre una superficie quasi doppia al totale delle aree urbane consortili. Nell'UIO Valdinevole si registrano oltre 15.000 ettari di aree boscate che incidono per poco meno della metà della superficie dell'unità (44%), in evidente connessione con la morfologia montagnosa della Valleriana, costituendo la classe di copertura del suolo predominante di quest'unità. L'UIO Egola-Montalbano presenta aree boscate per circa il 27%, ovvero oltre 12.000 ettari. Infine, l'UIO Area pisana risulta avere la più piccola porzione di aree boscate, per un totale di circa 9.000 ettari, corrispondente a poco più di un quinto dell'unità.

La superficie rimanente del comprensorio è stata raggruppata sotto la voce "altro" che include parte della classe 3 (ambienti semi-naturali non boschivi), e l'integralità di zone umide e corpi idrici. Il totale di questa classe assomma a circa il 5% del territorio consortile. Tra i corpi idrici, l'area più importante è il Padule di Fucecchio che incide per oltre 1.000 ha, nell'UIO Valdinevole. Le zone paludose ricoprono circa 184 ha nell'UIO Area pisana, mentre oltre i quattro quinti del totale di questa classe sono costituiti da corpi idrici e specchi d'acqua, con un'ovvia predominanza dell'alveo del fiume Arno. Nelle UIO Colline della Valdera e Egola-Montalbano l'integralità di questa classe è equamente distribuita tra corpi idrici e specchi d'acqua, in entrambi i casi con superfici totali rispettivamente di 467 ha e 440 ettari.

4.1.2 Agricoltura

4.1.2.1 Territorio agricolo: evoluzione delle strutture aziendali e della superficie agricola

Prima di illustrare le principali dinamiche evolutive del settore è necessario fare una premessa generale sul ruolo rivestito dall'agricoltura nei riguardi del territorio. Secondo i dati dell'ultimo censimento ISTAT (2010), in Toscana, l'attività agricola occupava circa 70.000 persone contribuendo al 3,4% del prodotto interno lordo regionale. Numeri non elevati se confrontati con il settore secondario e terziario ma, in ogni caso, importanti se consideriamo anche la dimensione spaziale di questa attività (vedi par. precedente) e che evidenziano che il ruolo dell'agricoltura va ben al di là della sua funzione primaria di produzione di cibo o di biomasse. Come affermato dalla Commissione Agricoltura dell'Organizzazione per la Cooperazione e lo Sviluppo Economico, l'agricoltura "può anche disegnare il paesaggio, proteggere l'ambiente e il territorio e conservare la biodiversità, gestire in maniera sostenibile le risorse, contribuire alla sopravvivenza socio-economica delle aree rurali, garantire la sicurezza alimentare".

Tutto questo per sottolineare, quindi, che si tratta di un settore strategico che necessita di un'adeguata attenzione anche per l'attività svolta dai Consorzi di Bonifica rivolta prevalentemente alla tutela del territorio sotto il profilo idraulico e idrogeologico e con il quale è possibile sviluppare importanti sinergie e collaborazioni tenendo conto del fatto che, come sarà evidenziato

nei paragrafi successivi, stiamo assistendo ad una sua progressiva riduzione sia nel numero di imprese, sia nella dimensione spaziale.

Prendendo ora in esame l'evoluzione delle aziende, in tutte le UIO si assiste all'oramai consueto processo di riduzione del loro numero conseguenza sia della forte competizione con le destinazioni urbane sia della cronica incapacità del settore di assicurare adeguati livelli di remunerazione dei fattori produttivi impiegati (ad eccezione di alcuni specifici settori altamente specializzati) che determina, di conseguenza, difficoltà crescenti nell'assicurare il ricambio generazionale nonché l'accesso di nuovi imprenditori; questo aspetto, negli ultimi anni, evidenzia trend opposti anche grazie alle specifiche misure delle politiche di sviluppo rurale.

Dal 1982 al 2010 si è assistito a una costante contrazione delle aziende agricole sul territorio del CB Basso Valdarno con una perdita di circa 14.000 unità pari al 56,1% di quelle presenti nel 1982 (tabella 4.3). Le diminuzioni maggiori si registrano nelle UIO Area Pisana (-69,6%) e Egola Montalbano (-62,6%) mentre nelle Colline della Valdera e nella Valdnievole la riduzione è stata di circa la metà (45-50%). La riduzione maggiore si è registrata nel decennio 2000-2010 con un sostanziale dimezzamento delle aziende agricole fatta eccezione per la Valdnievole dove il calo è stato di minore entità (-37%) in virtù della forte presenza di aziende specializzate nel florovivaismo; un settore che, seppur in crisi, è in grado di offrire remunerazioni interessanti rispetto ad altri settori più tradizionali tenendo conto anche del fatto di essere in uno dei distretto agricoli più importanti a livello nazionale.

Un altro fattore che aggiunge gravità al preoccupante declino delle aziende agricole è il fatto che la riduzione del numero di tali aziende (Tabelle 4.2 e 4.3) non è completamente compensato da un incremento della loro superficie media. Infatti nonostante nel periodo 1982-2010 si verifichi un'espansione totale della dimensione media delle aziende agricole pari all'80% (tabella 4.9) questa non è sufficiente ad assorbire la perdita complessiva di terreno coltivato come evidenziato dall'andamento dei dati nello stesso periodo di riferimento (Tabelle da 4.4 a 4.7): Superficie Agricola Totale (SAT), -40.000 ha pari a -23,3% e a quella utilizzata (SAU), -25.000 ha pari a -21,0%.

Per quanto riguarda la SAT, le UIO dove si registra la riduzione maggiore sono Egola Montalbano e Valdnievole con perdite superiori al 30% mentre nell'Area Pisana e nelle Colline della Valdera si registra un calo compreso tra il 15% e il 20% e, in questo caso, il trend di riduzione più elevato è avvenuto nel decennio 2000-2010 (-12,1%). Le UIO Egola Montalbano e Colline della Valdera fanno registrare il loro picco negativo in quel decennio, nella Valdnievole la riduzione più elevata si registra nel decennio precedente (1990-2000) mentre nell'Area Pisana si registra un trend di riduzione pressoché simile in tutti i periodi intercensuari (tabella 4.5).

Per quanto riguarda la SAU, la riduzione maggiore si è avuta nell'Egola Montalbano (-32,2%), seguita dalla Valdnievole (-25,2%) e dalle Colline della Valdera (-17,9%) mentre nell'Area Pisana la riduzione è inferiore al 10%. In questo caso, la flessione maggiore, sia globale che a livello di singola UIO, si è verificata nel decennio 2000-2010, con l'unica eccezione della Valdnievole che evidenzia un valore leggermente superiore nel decennio precedente (1990-2000) (tabella 4.7).

Piano di Classifica CB4 - Basso Valdarno

Tabella 4.2 – Numero totale delle aziende agricole. Fonte: elaborazione dati del Censimento dell'agricoltura.

Ambito territoriale	Az. Agricole 1982		Az. Agricole 1990		Az. Agricole 2000		Az. Agricole 2010	
	Unità (% UIO)		Unità (% UIO)		Unità (% UIO)		Unità (% UIO)	
Area pisana	4.166	16,7%	3.351	15,0%	2.904	14,2%	1.268	11,6%
Colline Valdera	6.151	24,7%	5.854	26,1%	5.598	27,3%	3.125	28,6%
Egola Montalbano	7.811	31,3%	6.751	30,1%	6.239	30,4%	2.919	26,7%
Valdinievole	6.809	27,3%	6.443	28,8%	5.760	28,1%	3.627	33,2%
CB Basso Valdarno	24.937	100%	22.399	100%	20.501	100%	10.939	100%

Tabella 4.3 – Variazione del numero totale delle aziende agricole. Fonte: elaborazione dati del Censimento dell'agricoltura.

Ambito territoriale	Var. % 1990-1982	Var. % 2000-1990	Var. % 2010-2000	Var. % 2010-1982
Area pisana	-19,6%	-13,3%	-56,3%	-69,6%
Colline Valdera	-4,8%	-4,4%	-44,2%	-49,2%
Egola Montalbano	-13,6%	-7,6%	-53,2%	-62,6%
Valdinievole	-5,4%	-10,6%	-37,0%	-46,7%
CB Basso Valdarno	-10,2%	-8,5%	-46,6%	-56,1%

Tabella 4.4 – Superficie Agricola Totale (SAT). Fonte: elaborazione dati del Censimento dell'agricoltura.

Ambito territoriale	SAT 1982 (ha)	SAT 1990 (ha)	SAT 2000 (ha)	SAT 2010 (ha)
Area pisana	28.323,08	26.663,75	25.144,62	24.042,99
Colline Valdera	84.566,59	82.191,92	76.008,62	68.629,97
Egola Montalbano	43.491,33	41.753,30	37.162,69	28.994,81
Valdinievole	23.559,59	23.392,93	18.727,87	16.361,95
CB Basso Valdarno	179.940,59	174.001,90	157.043,80	138.029,72

Tabella 4.5 – Variazione della Superficie Agricola Totale (SAT). Fonte: elaborazione dati del Censimento dell'agricoltura.

Ambito territoriale	Var. % 1990-1982	Var. % 2000-1990	Var. % 2010-2000	Var. % 2010-1982
Area pisana	-5,9%	-5,7%	-4,4%	-15,1%
Colline Valdera	-2,8%	-7,5%	-9,7%	-18,8%
Egola Montalbano	-4,0%	-11,0%	-22,0%	-33,3%
Valdinievole	-0,7%	-19,9%	-12,6%	-30,6%
CB Basso Valdarno	-3,3%	-9,7%	-12,1%	-23,3%

Piano di Classifica CB4 - Basso Valdarno

Tabella 4.6 – Superficie Agricola Utilizzata (SAU). Fonte: elaborazione dati del Censimento dell'agricoltura.

Ambito territoriale	SAU 1982 (ha)	SAU 1990 (ha)	SAU 2000 (ha)	SAU 2010 (ha)
Area pisana	18.263,38	17.465,52	17.616,41	16.453,28
Colline Valdera	56.277,19	54.576,75	50.606,15	46.207,77
Egola Montalbano	29.326,47	27.564,02	25.520,97	19.882,25
Valdinievole	12.253,13	11.535,72	10.262,33	9.168,6
CB Basso Valdarno	116.120,17	111.142,01	104.005,86	91.711,90

Tabella 4.7 – Variazione della Superficie Agricola Utilizzata (SAU). Fonte: elaborazione dati del Censimento dell'agricoltura.

Ambito territoriale	Var. % 1990-1982	Var. % 2000-1990	Var. % 2010-2000	Var. % 2010-1982
Area pisana	-4,4%	0,9%	-6,6%	-9,9%
Colline Valdera	-3,0%	-7,3%	-8,7%	-17,9%
Egola Montalbano	-6,0%	-7,4%	-22,1%	-32,2%
Valdinievole	-5,9%	-11,0%	-10,7%	-25,2%
CB Basso Valdarno	-4,3%	-6,4%	-11,8%	-21,0%

Tabella 4.8 – Superficie media delle aziende agricole. Fonte: elaborazione dati del Censimento dell'agricoltura.

Ambito territoriale	Sup. media 1982 (ha)	Sup. media 1990 (ha)	Sup. media 2000 (ha)	Sup. media 2010 (ha)
Area pisana	4,38	5,21	6,07	12,98
Colline Valdera	9,15	9,32	9,04	14,79
Egola Montalbano	3,75	4,08	4,09	6,81
Valdinievole	1,80	1,79	1,78	2,53
CB Basso Valdarno	4,66	4,96	5,07	8,38

Tabella 4.9 – Variazione della Superficie media delle aziende agricole. Fonte: elaborazione dati del Censimento dell'agricoltura.

Ambito territoriale	Var. % 1990-1982	Var. % 2000-1990	Var. % 2010-2000	Var. % 2010-1982
Area pisana	18,9%	16,4%	113,9%	196,0%
Colline Valdera	1,9%	-3,0%	63,6%	61,6%
Egola Montalbano	8,7%	0,2%	66,5%	81,4%
Valdinievole	-0,5%	-0,5%	41,9%	40,5%
CB Basso Valdarno	6,6%	2,2%	65,3%	80,0%

4.1.2.2 Territorio agricolo: destinazione d'uso delle superfici agricole

La Regione Toscana ha integrato il sistema del CLC con un IV livello specifico per il territorio regionale. La fotointerpretazione è la fonte di acquisizione principale di questa banca dati, e non sono previste a corredo verifiche al suolo (Regione Toscana, 2012 [REF]). L'analisi del livello III e IV permette di scendere nel dettaglio delle superfici agricole utilizzate, come di seguito descritto.

Per il territorio consortile emerge la netta prevalenza delle **superfici arative** che rappresentano poco meno di tre quarti della superficie agricola ivi mappata dalla Regione Toscana (tabella 4.10). Occorre sottolineare che la Regione Toscana, nei documenti di accompagnamento del database, sottolinea che le superfici arative sono in realtà una superclasse che accorpa terreni irrigui e non irrigui, difficili da distinguere con certezza attraverso la sola fotointerpretazione. In totale, questa classe include quindi cereali, legumi, foraggere, e altre colture annuali, oltre che coltivazioni floricole e orticole di pieno campo, ivi compresi terreni (temporaneamente) abbandonati. Ciò premesso, si osserva che le UIO Area pisana e colline della Valdera presentano un'incidenza proporzionale maggiore al valore consortile totale per questa classe, pari all'84% e al 79% della superficie delle rispettive UIO. In particolare risulta che le superfici arative dell'UIO Valdera, pari a 38.655 ha, costituiscono oltre un terzo della superficie agricola consortile. Situazione ben diversa nell'UIO Egola-Montalbano ove le superfici arative sono poco superiori alla metà dell'unità, per un totale di 13.481 ha. Infine, l'UIO Valdinevole presenta la minor quantità di superficie arative comparate con le altre unità del consorzio, avendo solo 5.810 ha ricadenti in questa classe, ovvero solo il 47% dell'unità.

Tabella 4.10 – Ripartizione per UIO della superficie agricola totale (SAT), suddivisa nei principali riparti agricoli. (*) % della superficie agricola utilizzata della UIO; (**) % della superficie agricola utilizzata del consorzio. Fonte: elaborazione dati di uso e copertura del suolo della Regione Toscana (Geoscopio, 2012).

Copertura del suolo	Area pisana		Valdera		Egola-Montalbano		Valdinievole		CB Basso Valdarno	
	ha	*	ha	*	ha	*	ha	*	ha	**
Arativi (irrigui e non)	17,442	84%	38,655	79%	13,481	56%	5,810	47%	75,388	71%
Serre	31	-	28	-	10	0%	405	3%	473	-
Vivai	112	1%	35	-	29	0%	593	5%	769	1%
Vigneti	186	1%	2,351	5%	3,746	16%	527	4%	6,811	6%
Frutteti	66	-	100	-	177	1%	31	-	374	-
Arboricoltura	124	1%	1,158	2%	672	3%	303	2%	2,257	2%
Oliveti	1,110	5%	4,088	8%	4,106	17%	3,492	28%	12,797	12%
Totale legnose	1.486	7%	7.697	16%	8.702	36%	4.354	35%	22.239	21%
Prati stabili	393	2%	1,170	2%	620	3%	279	2%	2,462	2%
Aree agricole eterogenee	1,230	6%	1,628	3%	1,229	5%	880	7%	4,968	5%
SAU	20,694		49,212		24,072		12,321		106,299	

Le **colture legnose** occupano un quinto del territorio agricolo consortile, dedicato per oltre la metà ad oliveti, con valori assoluti comparabili tra le Colline della Valdera, Egola-Montalbano e Valdinievole (tabella 4.10). Oltre 6.800 ha sono coltivati a vigneto, situati prevalentemente nell'UIO Egola-Montalbano e, in misura inferiore, nell'UIO Valdera. In quest'ultima, oltre un migliaio di ettari risultano infine piantati con alberi di specie forestali per lo più a rapido accrescimento per la produzione di legno o destinate a produzioni diverse, ma soggette a operazioni colturali di tipo agricolo (*arboricoltura*, tabella 4.10). I **prati stabili** (2.462 ha) e le **aree agricole eterogenee** (4.968 ha) completano il quadro dei territori agricoli consortili. Una nota a parte meritano le superfici a **serre e/o vivai** che, pur nettamente minoritarie a scala consortile, rappresentano una porzione importante dell'UIO Valdinievole per la quale si registrano 405 ha coperti da strutture stabili i cui raggruppamenti superino l'unità minima cartografabile (5.000 mq), cui si aggiungono i 593 di vivai e superfici pertinenti (magazzini, piccole serre e assimilati).

Al fine di dettagliare i principali comparti che costituiscono il territorio agricolo consortile sono stati analizzati i dati dell'ultimo Censimento Generale dell'Agricoltura (ISTAT, 2010). Questi dati sono disponibili solo in forma aggregata a livello comunale e si è ritenuto quindi opportuno presentarli solo a livello illustrativo, riferendosi ai comuni prevalentemente inclusi entro il perimetro consortile.

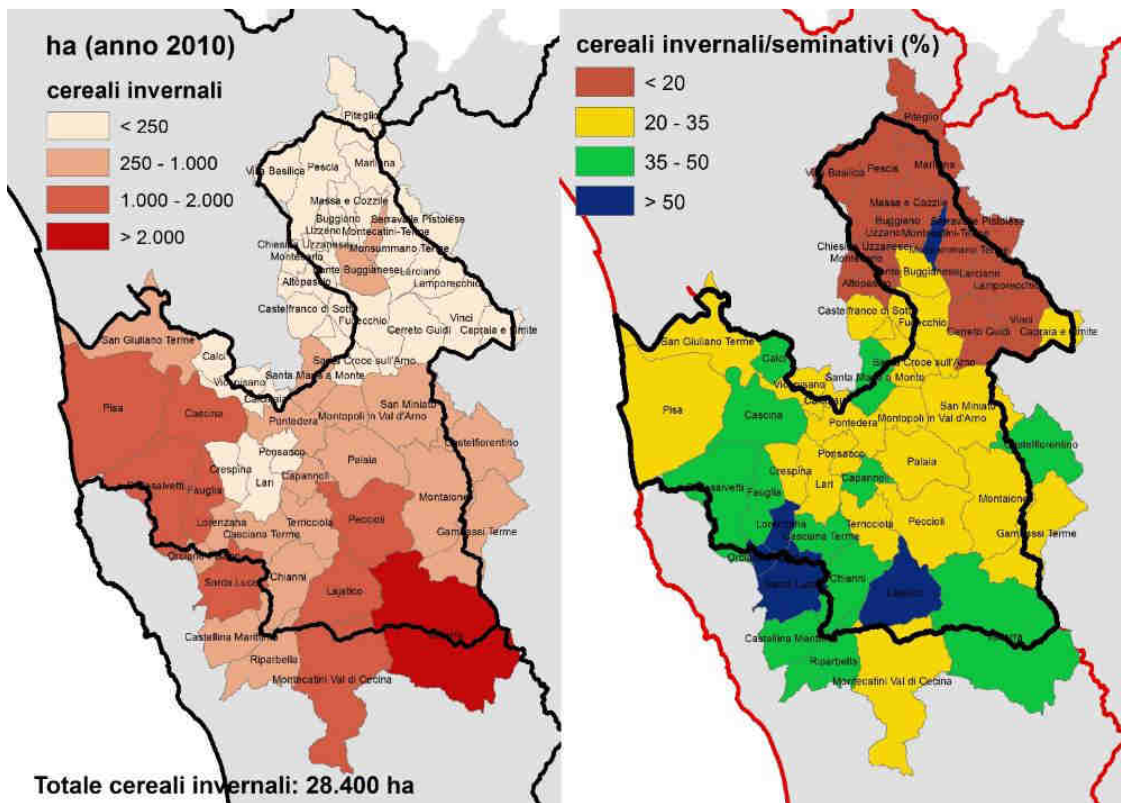


Figura 4.1 – A sinistra (a), superficie con colture cerealicole invernali nei Comuni ricadenti nell'area del consorzio; a destra (b), percentuale dei cereali invernali sui seminativi.

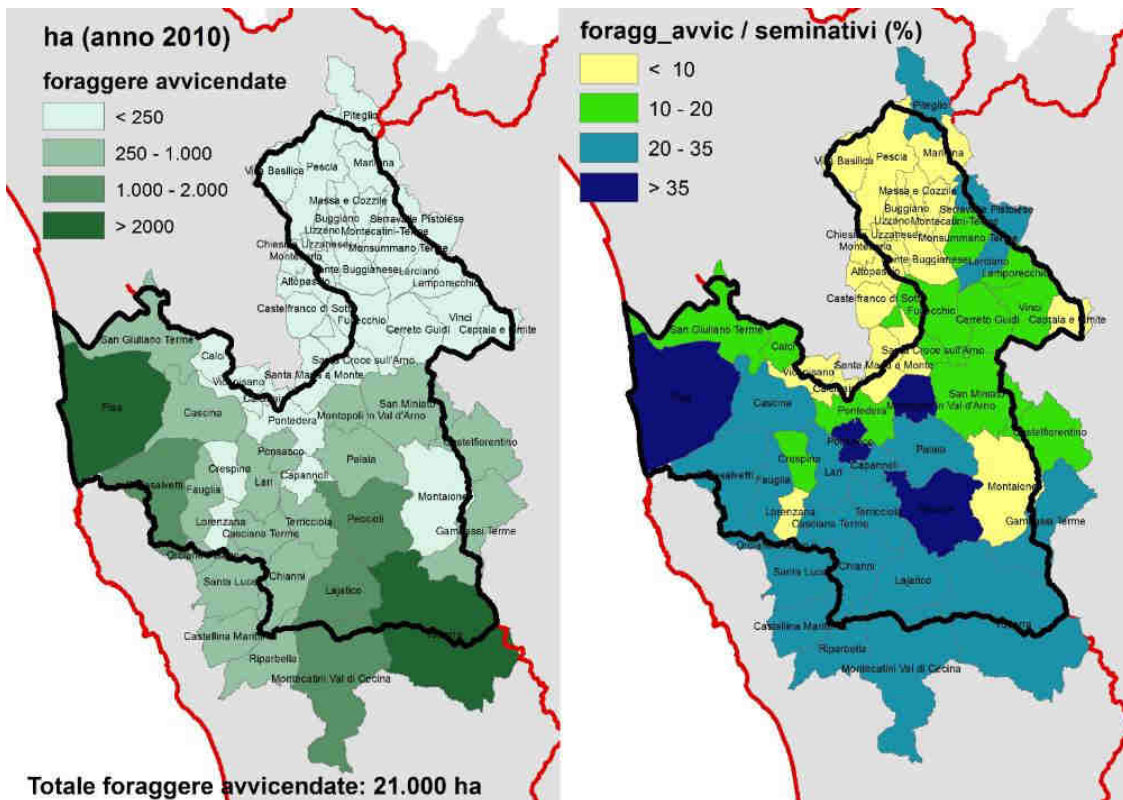


Figura 4.2 – A sinistra (a), superficie con colture foraggiere avvicendate nei Comuni ricadenti nell’area del consorzio; a destra (b), percentuale delle foraggiere avvicendate sui seminativi.

I **cereali invernali** sono diffusi prevalentemente nell’UIO Area pisana e nelle colline della Valdera (figura 4.1a), ove la maggior parte dei Comuni presenta superfici superiori ai 250 ha per questo comparto, con la sola eccezione dei Comuni del Monte Pisano e del settore di Crespina, Lari e Ponsacco, ma con punte anche superiori ai 1.000 ettari, sia nella piana pisana sia nell’area di Peccioli, Lajatico e Volterra. Tuttavia è solo nei Comuni più a sud del Consorzio e a Cascina che i cereali invernali rappresentano oltre un terzo del totale della superficie comunale a seminativi (figura 4.1b). I Comuni limitrofi al Padule di Fucecchio, ovvero la parte settentrionale dell’Egola-Montalbano e l’intera Valdinievole, sono invece caratterizzati da un’incidenza dei cereali invernali inferiori al 20% del totale dei seminativi comunali (figura 4.1b).

Le **foraggiere avvicendate** sono diffuse principalmente nella parte occidentale dell’Area Pisana (Comuni di Pisa e Collesalveti) e nella parte meridionale dell’area delle Colline della Valdera (Peccioli, Lajatico, Montecatini Val di Cecina e Volterra) dove le superfici investite per Comune superano 1.000 ha (figura 4.2a). Queste colture sono invece meno presenti nell’area dell’Egola-Montalbano e nella Valdinievole. In termini di percentuale sul totale dei seminativi, i Comuni con la maggiore concentrazione di queste colture sono Pisa, Ponsacco, Montopoli in Val d’Arno e Peccioli (> 35%). Le foraggiere avvicendate risultano diffuse, registrandosi percentuali tra 20 e 35% rispetto alle rispettive superfici comunali a seminativi, nei Comuni dell’area sudorientale dell’UIO Area pisana e nella quasi totalità delle Colline della Valdera (figura 4.2b). I Comuni dell’Egola-Montalbano le foraggiere avvicendate paiono incidere uniformemente tra il 10% e il 20% dei

seminativi. Questo comparto pare invece trascurabile nei Comuni della Valdinievole, con le sole eccezioni di Monsummano Terme e Larciano (figura 4.2b).

Gli altri comparti agricoli più rilevanti in termini di superficie coltivata, sono costituiti dalle colture da semi oleosi e dalle leguminose da granella. Le **colture oleaginose** sono diffuse nell'area pisana, ove i Comuni di Pisa, Cascina e Collesalveti ove la superficie comunale destinata a colture da semi oleosi supera i 400 ha. Alcuni Comuni della Valdera e il Comune di San Miniato (Egola-Montalbano) presentano superfici inferiori, variabili tra 200 e 400 ha (figura 4.3a). In termini percentuali rispetto al totale dei seminativi, si può notare che l'area di maggiore concentrazione delle colture da semi oleosi è costituita dalla valle dell'Arno (figura 4.3b) e dall'intera area pisana.

Le **leguminose da granella** sono diffuse prevalentemente nelle estremità meridionali del territorio consortile, dove numerosi sono i Comuni con superfici tra 200 e 400 ha destinati a questo comparto, mentre soltanto per il Comune di Volterra se ne registrano più di 400 ha (figura 4.4a). Questo comparto risulta minoritario anche in termini di rapporto percentuale sulla superficie comunale destinata ai seminativi (figura 4.4b), superando la soglia del 5% solo nei Comuni del settore sud-sudoccidentale della Valdera e in alcuni Comuni della Valdinievole.

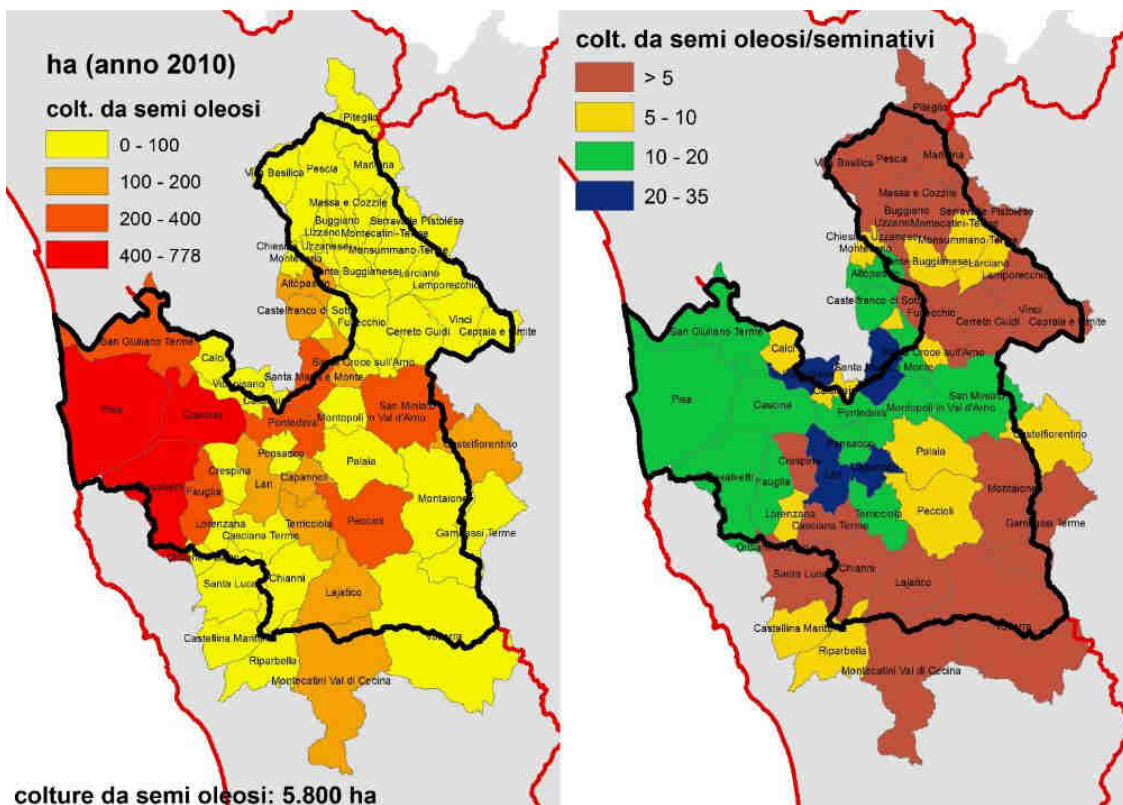


Figura 4.3 – A sinistra (a), superficie con colture da semi oleosi nei Comuni ricadenti nell'area del consorzio; a destra (b) percentuale delle oleaginose sui seminativi.

Piano di Classifica CB4 - Basso Valdarno

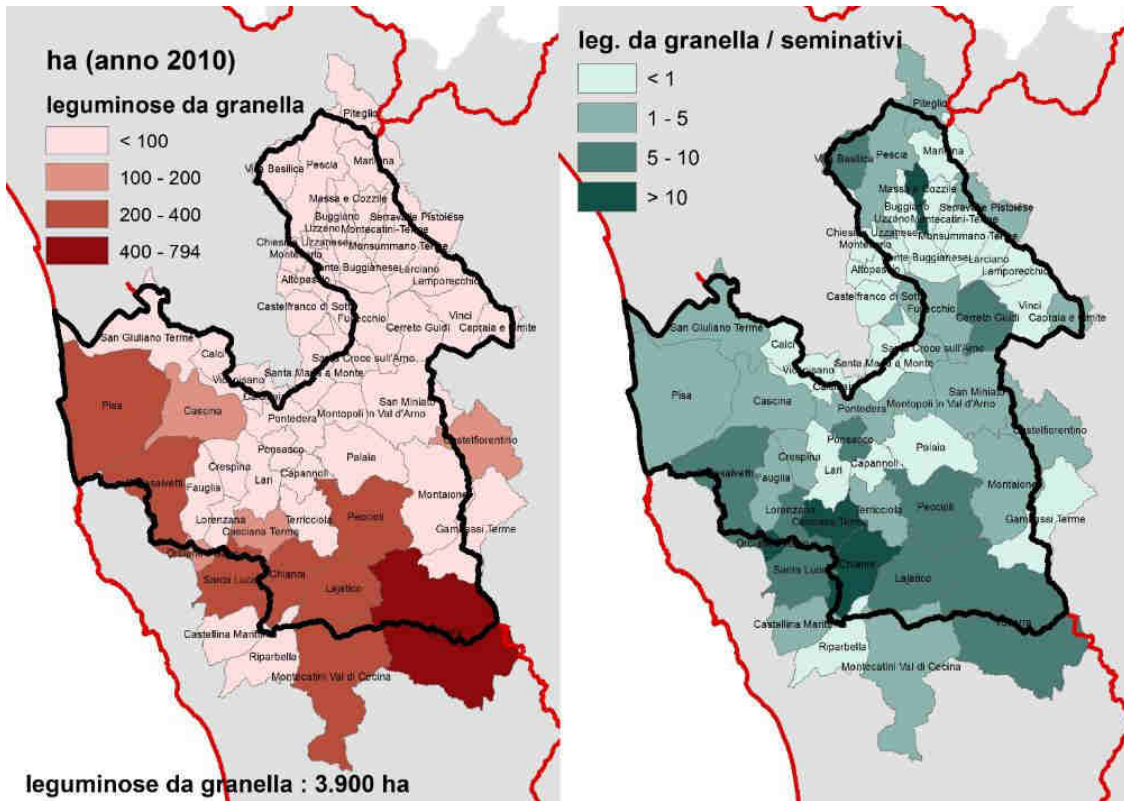


Figura 4.4 – A sinistra (a), superficie con leguminose da granella nei Comuni ricadenti nell’area del consorzio; a destra (b), percentuale delle leguminose da granella sui seminativi.

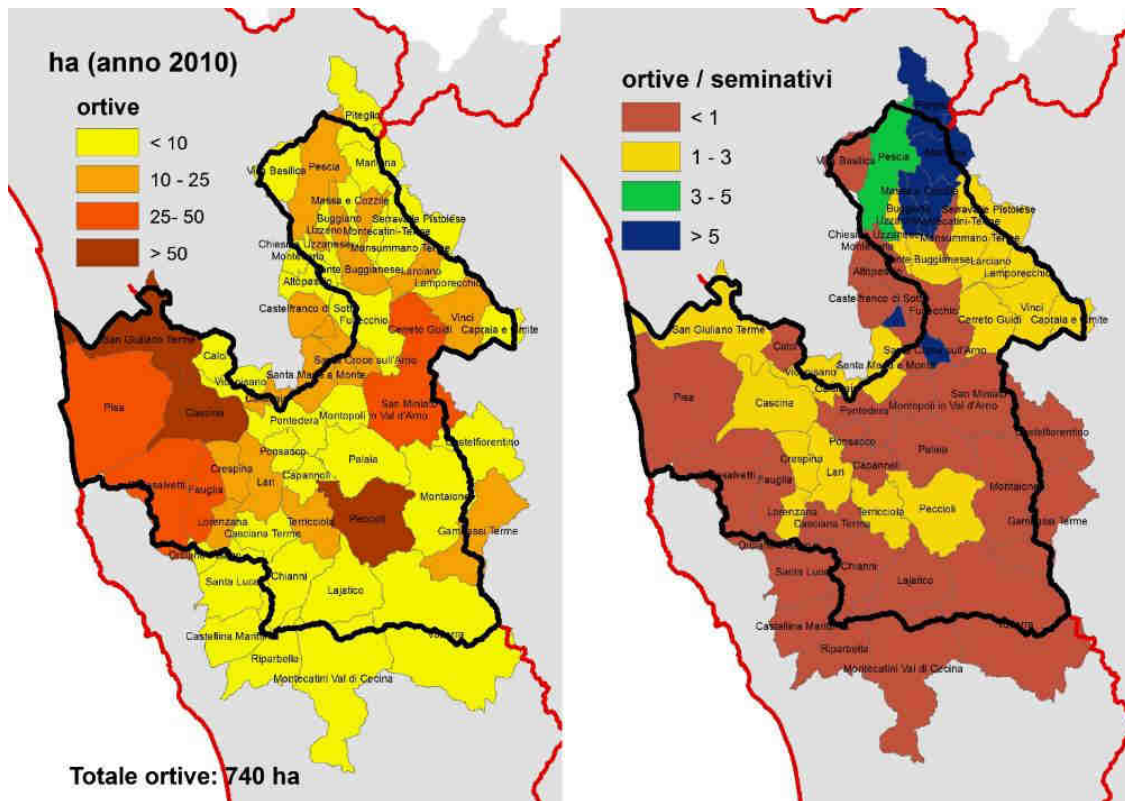


Figura 4.5 – A sinistra (a), superficie con colture ortive nei Comuni ricadenti nell’area del consorzio; a destra (b) percentuale delle ortive sui seminativi.

Piano di Classifica CB4 - Basso Valdarno

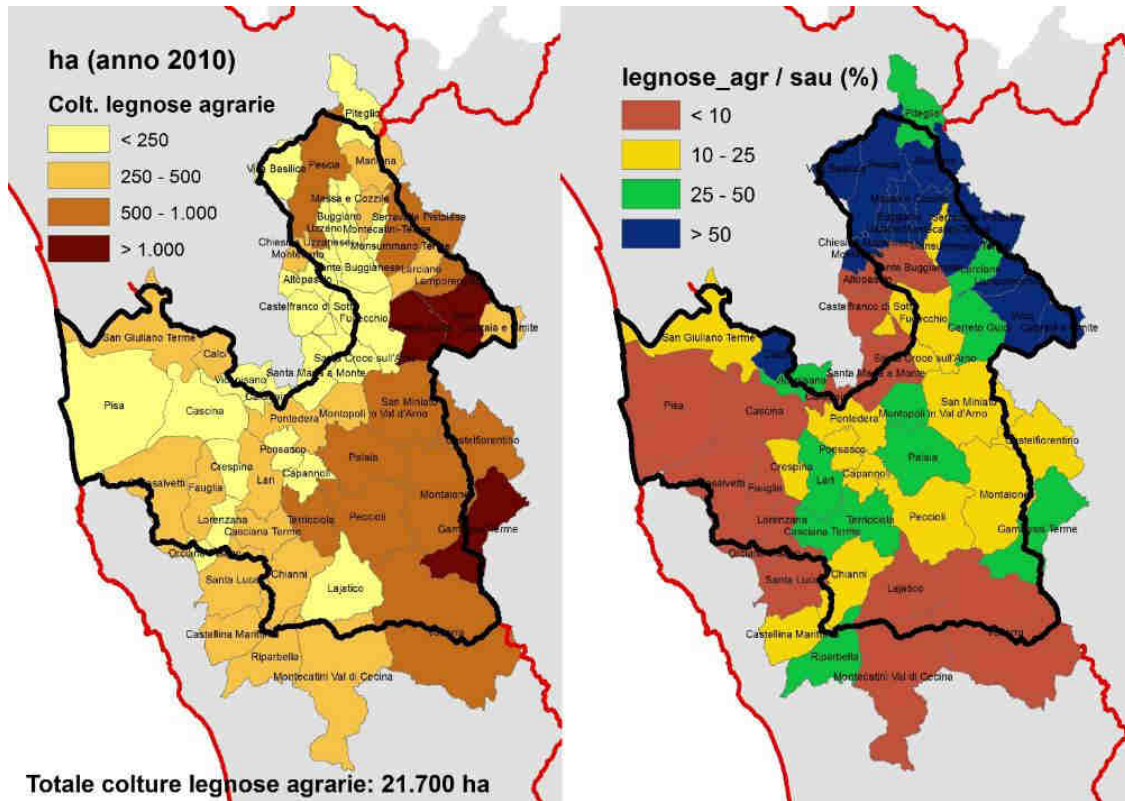


Figura 4.6 – A sinistra (a), superficie con colture legnose agrarie nei Comuni ricadenti nell’area del consorzio; a destra (b), percentuale delle legnose agrarie sulla SAU.

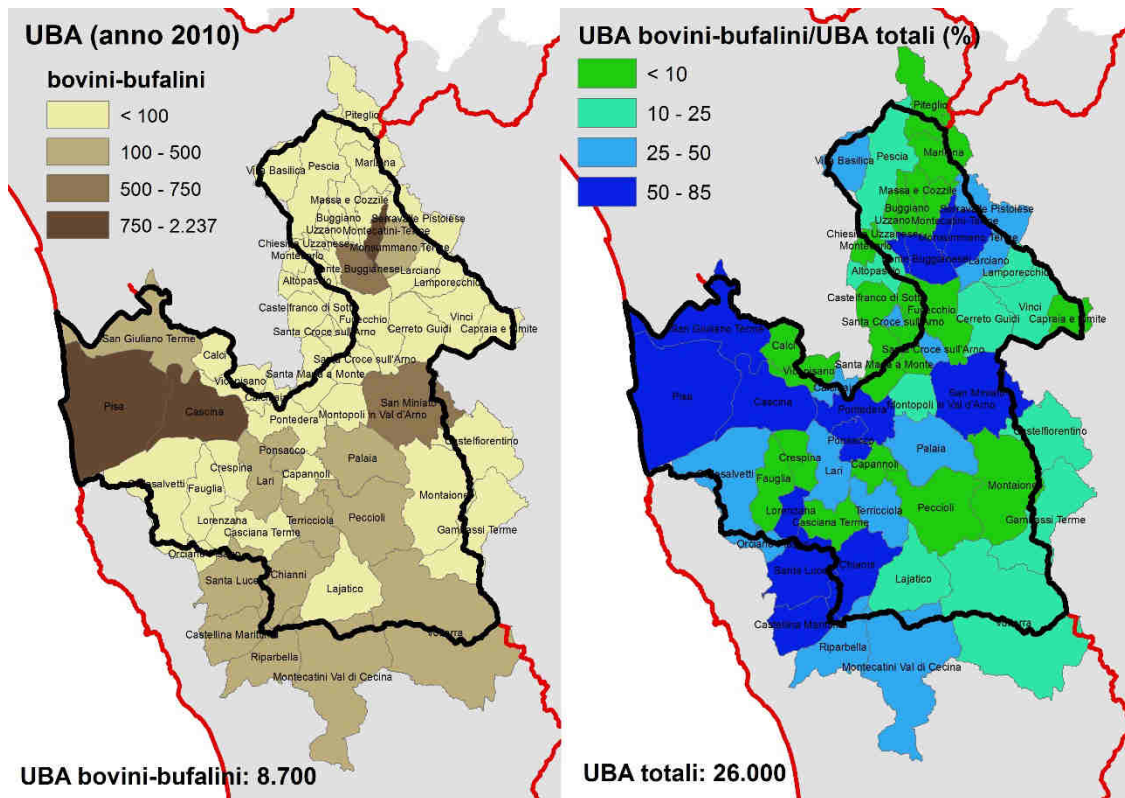


Figura 4.7 – A sinistra (a), numero di unità di bestiame adulte (UBA) di bovini e bufalini nei Comuni ricadenti nell’area del consorzio; a destra (b), percentuale di UBA bovine e bufaline sulle UBA totali.

Piano di Classifica CB4 - Basso Valdarno

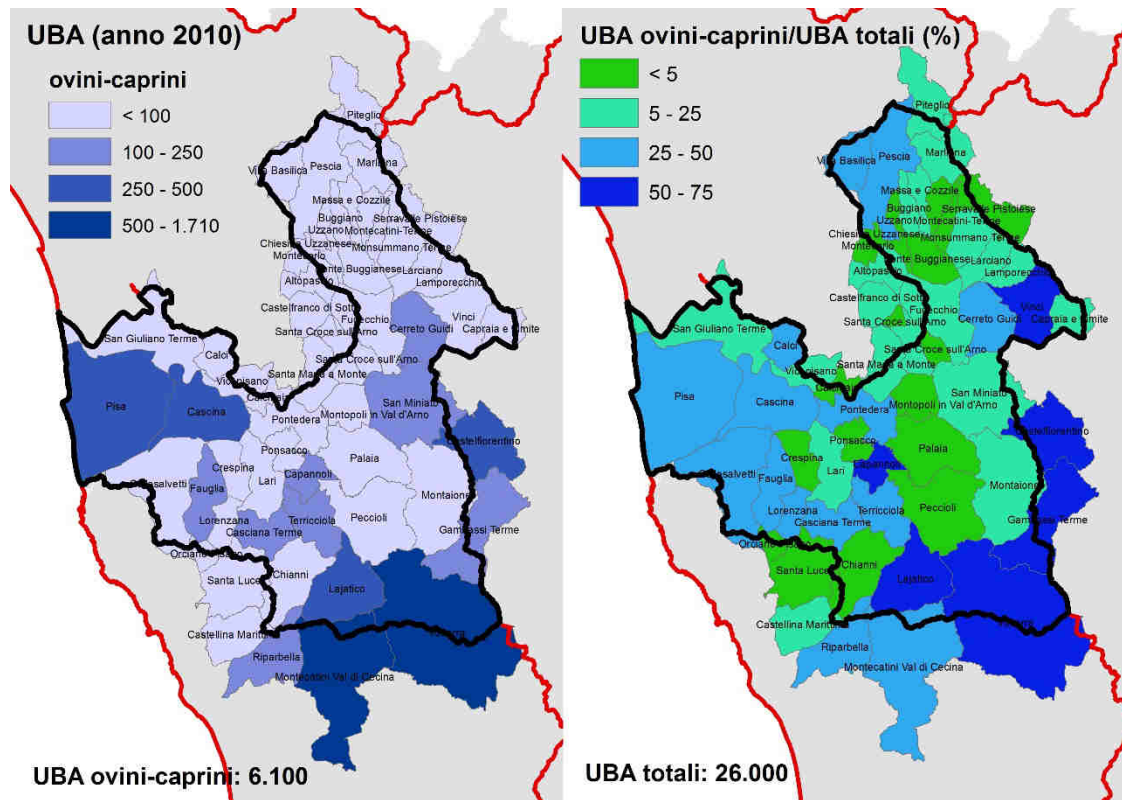


Figura 4.8 – A sinistra (a), numero di unità di bestiame adulte (UBA) di ovini e caprini nei Comuni ricadenti nell'area del consorzio; a destra (b), percentuale di UBA ovine e caprine sulle UBA totali.

Per quanto riguarda le colture **ortive** (esclusi gli orti familiari), sebbene si tratti di un comparto minoritario, in alcuni Comuni (San Giuliano Terme, Cascina e Peccioli) esse superano i 50 ha (figura 4.5a). In pressoché tutti i Comuni dell'UIO Area pisana e nella parte orientale dell'Egola-Montalbano (Comuni di Cerreto Guidi e San Miniato) le aree destinate alle colture ortive sono comunque superiori a 25 ha. In termini percentuali rispetto al totale dei seminativi, nessun Comune conta più del 5%, tranne quelli della parte nordorientale della Valdinievole (Piteglio, Marliana, Massa e Cozzile, Buggiano e Montecatini Terme; figura 4.5b).

La superficie agricola, oltre che dai seminativi, è occupata principalmente dalle colture **legnose**, quali vite, olivo e fruttiferi (figura 4.6a). Altri comparti come quello dell'arboricoltura da legno e dei prati e pascoli permanenti coprono superfici di entità irrilevante. Le legnose agrarie sono diffuse prevalentemente nel settore orientale del territorio consortile, dove le superfici comunali destinate a questo comparto superano i 500 ha, con valori di oltre 1.000 ha nei Comuni di Cerreto Guidi, Vinci e Gambassi Terme. Rispetto al totale della SAU, le legnose agrarie raggiungono percentuali di oltre il 50% in quasi tutti i Comuni della Valdinievole e nei Comuni di Calci (UIO Area pisana) e di Lamporecchio, Vinci e Capraia e Limite (UIO Egola-Montalbano).

Un cenno infine al settore degli **allevamenti**, la cui presenza è standardizzata con riferimento alle unità di bestiame adulto (UBA, si veda definizione in allegato A4.2). I capi bovini e bufalini risultano particolarmente concentrati nell'area della piana pisana e, in misura inferiore, in Valdinievole e nella zona di San Miniato, ove sono stati censiti tra 500 e oltre 750 UBA per comune

(figura 4.7a). In queste zone i bovini rappresentano la quasi totalità delle UBA comunali (figura 4.7b).

La situazione è diversa se si osservano le UBA ovine e caprine, che si concentrano piuttosto nella bassa Valdera e, in misura inferiore, nella piana pisana. con comuni ove sono censite tra le 250 e le oltre 500 unità (figura 4.8a). Tuttavia, è solo nelle zone di Volterra e Lajatico, insieme a Capannoli e Vinci, che ovini e caprini rappresentano oltre la metà delle UBA comunali (figura 4.8b).

4.1.2.3 Una interpretazione di sintesi dell'agricoltura presente nelle UIO

In definitiva, dal punto di vista dell'uso agricolo, il territorio del CB Basso Valdarno è molto variegato al suo interno e comprende zone eterogenee per conformazione e pedologia: dalle aree montane e collinari dell'entroterra fino alle pianure alluvionali lungo l'Arno e litoranee.

Di seguito, riportiamo una sintesi dei principali tratti caratteristici delle quattro Unità Idrografiche Omogenee (UIO).

Area pisana

Il territorio è caratterizzato da fenomeni di urbanizzazione diffusa che hanno portato a una sostanziale riduzione delle aree coltivabili. Le colture maggiormente diffuse sono i cereali, le ortive in pieno campo e in serra (principalmente nella Valle del Serchio) e le colture industriali (ad esempio: barbabietole, pomodoro da industria e girasole). Nella piana pisana si registra ancora la presenza di allevamenti bovini con produzione di carne e latte.

Colline della Valdera

Il territorio è molto più eterogeneo. La pianura che si sviluppa lungo l'Arno e nel fondovalle del fiume Era è stata sottoposta, negli ultimi decenni, a un intenso processo di urbanizzazione con la realizzazione di nuove infrastrutture viarie di attraversamento dei principali centri urbani (Pontedera, Ponsacco, Bientina, ecc.) nonché di ampie zone destinate alle attività produttive e logistiche. Nelle aree agricole predomina la presenza di colture estensive cerealicole e industriali nonché di un'arboricoltura da legno specializzata così come, soprattutto nel fondovalle dell'Era, notiamo la presenza di coltivazioni ortive sia in campo aperto che in serra. Anche nella parte collinare si è assistito a fenomeni di urbanizzazione e di aumento delle dotazioni infrastrutturali anche se con minore intensità rispetto alla pianura. Dal punto di vista dell'uso agricolo, le colline della Valdera possono essere suddivise in due sub-aree: le colline più a nord che si caratterizzano per la presenza di colture intensive come i grandi vigneti specializzati e l'olivicoltura e alcune forme residuali di frutticoltura e le colline della parte meridionale che vedono la presenza / predominanza di cereali autunno-vernini e di foraggiere. Nelle aree montane e di alta collina sono evidenti processi di abbandono degli ambienti agro-silvo-pastorali.

Egola e Montalbano

Il territorio è caratterizzato da una forte differenziazione delle colture che segue l'andamento morfologico dell'ambiente. Nelle aree montane vi è una diffusa copertura boschiva con una buona presenza di castagneti, in quelle collinari oliveti terrazzati di impronta tradizionale infine, in quelle pianeggianti, ai margini dei centri residenziali e produttivi (soprattutto concerie) che si sono

sviluppati lungo il fiume e le vie di comunicazione, sono presenti colture seminatrici (prevalentemente mais), grandi vigneti specializzati di impianto recente e pascoli ovini. Nell'area di Santa Croce sull'Arno e dei comuni limitrofi, l'alta concentrazione di impianti dedicati alle lavorazioni del cuoio può portare a problemi di qualità della risorsa idrica e pregiudizio all'attività agricola, nel caso in cui gli scarichi non vengano opportunamente trattati e gestiti.

Valdinievole:

Il territorio è caratterizzato, nella parte pianeggiante e pedecollinare, dalla dominanza del distretto florovivaistico, uno dei più importanti a livello nazionale che, insieme con l'intensa attività dell'industria cartiera e conciaria ha un impatto negativo sulla qualità delle acque superficiali e profonde. In quest'area si trova anche il padule di Fucecchio, che con i suoi quasi 2.000 ha di superficie, rappresenta la più estesa palude interna italiana. Grazie alla sua ricchezza floro-faunistica, ospita due Riserve Naturali, una nella provincia di Pistoia, istituita nel 1996, l'altra in quella di Firenze, istituita nel 2003, e attrae ogni anno un gran numero di turisti interessati sia alle sue bellezze paesaggistiche che alla sua varietà avio faunistica. L'area montana che un tempo basava la sua economia sulla produzione e la lavorazione delle castagne ha poi attraversato decenni di abbandono durante i quali le superfici meno produttive sono state progressivamente marginalizzate. In queste stesse aree dismesse si stanno sperimentando fenomeni di ricolonizzazione da parte dei boschi.

4.1.3 Il sistema insediativo

Nel territorio della Regione Toscana, a partire dagli anni '50, le scelte urbanistiche dettate dall'intenso sviluppo socio-economico, hanno determinato un considerevole consumo di suolo con le nuove aree residenziali che hanno trovato spazio in continuità con i nuclei già esistenti e, sempre più frequentemente, nella campagna aperta e le nascenti attività produttive che si sono insediate prevalentemente lungo le pianure alluvionali e a ridosso dei fiumi e della viabilità principale.

Lo sviluppo delle nuove costruzioni è stato costante nel tempo finendo per creare una saldatura tra i vari centri abitati e la conseguente perdita di distinzione tra città e campagna. Dal confronto della struttura insediativa storica con quella attuale (confronto della periodizzazione dell'edificato e delle infrastrutture a tre soglie: 800 – Carta Topografica della Toscana dell'Inghirami; 1954 - IGM; 2011- CTR) emerge la profonda trasformazione che ha investito, nell'ultimo secolo, ampi ambiti delle parti più pianeggianti che, da territorio prevalentemente agricolo o, addirittura, aree di bonifica, è diventato il luogo di una dispersione insediativa informe e pervasiva che non ha risparmiato neanche le zone pedecollinari, andando ad alterare e compromettere gli equilibri e le relazioni agro-urbane con i circostanti sistemi rurali collinari e montani. L'espansione dell'edilizia residenziale e produttiva si è localizzata prediligendo i territori pianeggianti in particolar modo lungo le sponde l'Arno e nei pressi delle direttrici delle nuove vie di comunicazione: dapprima la linea ferroviaria Firenze-Pisa realizzata intorno al 1850 e, più recentemente, la strada di grande comunicazione FI-PI-LI realizzata in vari lotti a partire dal 1970. Fortunatamente, per la particolare

conformazione geomorfologica di alcuni ambiti del Comprensorio (vasta presenza di aree collinari e pianeggianti con problemi idraulici), ampie parti del territorio rurale sono rimaste pressoché inalterate.

In generale, il comprensorio del Consorzio 4 “Basso Valdarno” è caratterizzato da sistemi insediativi eterogenei che si differenziano sia per dimensione che per struttura. Nelle aree montane e collinari prevalgono i piccoli centri urbani con, un’ulteriore diffusa presenza di nuclei rurali di ridotta grandezza soprattutto nelle aree collinari e pedecollinari mentre è nelle pianure alluvionali che si concentrano i sistemi urbani più importanti.

Prima di passare all’analisi dei dati del Censimento della Popolazione (Istat, 1991, 2001 e 2011) riportiamo una breve sintesi delle principali caratteristiche delle quattro UIO:

Area Pisana

Il territorio è dominato dalla presenza di Pisa che funge da polo di attrazione in virtù delle sue infrastrutture produttive, di servizio e di comunicazione (aeroporto, nodi ferroviari, ecc.). Rispetto al nucleo storico originario, da alcuni decenni, la città si sta espandendo verso est nella porzione di territorio della grande ansa del fiume Arno, come testimoniato dai nuovi quartieri di Pisanova con funzione prevalentemente residenziale e commerciale e Cisanello dove si sta espandendo il nuovo presidio ospedaliero. L’area costiera che si sviluppa tra l’Arno e Livorno e che, fin dall’epoca fascista, fu oggetto di insediamento di colonie estive, è stata riconvertita alla funzione turistico-ricettiva di massa attraverso la ristrutturazione degli edifici storici e un’espansione verso l’entroterra con crescenti conflitti con il sistema ambientale della pineta di Tombolo che fa parte del più ampio sistema naturalistico del Parco Regionale di Migliarino, San Rossore, Massaciuccoli. Nell’entroterra, l’urbanizzazione si sviluppa principalmente lungo le vie di comunicazione che si diramano dal centro principale di Pisa sotto forma di nuclei di matrice storica di piccola e media grandezza che si sono saldati progressivamente fino a formare una conurbazione lineare continua come ad esempio l’area di Navacchio e Cascina. Nel corso del tempo questi centri hanno mutato la loro funzione da prevalentemente agricola e rurale a residenziale, di sviluppo di PMI, di attività commerciali. Le dinamiche di espansione, oltre a seguire la direzione longitudinale della viabilità principale, si sono progressivamente inspessite e diffuse a “pettine” lungo gli assi lineari che si sviluppano in direzione nord-sud, verso le anse dell’Arno, andando a saturare anche le aree golenali. Si riscontrano analoghi processi di trasformazione del territorio e di tendenza all’espansione delle superfici urbanizzate sia a nord nelle aree pedecollinari dei Monti Pisani nel tratto compreso tra Caprona e San Giovanni alla Vena, sia a sud in quelle delle Colline Pisane nelle aree dell’antico paleoalveo dell’Arno e sia a est al confine con la provincia di Lucca dove a partire dall’insediamento vallivo di Buti si sta assistendo all’occupazione delle aree della pianura sottostante.

Colline della Valdera

Il centro più rilevante dell’area è rappresentato dalla città di Pontedera, posta nella pianura alluvionale alla confluenza tra i fiumi Era e Arno e il canale Scolmatore. Si tratta di un importante polo industriale e commerciale che dal 1924 ospita gli stabilimenti della Piaggio, originariamente impegnati nelle costruzioni aeronautiche e in seguito riconvertiti alla produzione civile. Questa

azienda è divenuta sempre più parte integrante della città arrivando a costruire anche un intero quartiere per i propri dipendenti. Attualmente costituisce uno dei maggiori complessi industriali del centro Italia. Il territorio collinare è punteggiato di insediamenti rurali sparsi all'interno del mosaico agricolo e presenta una varietà di piccoli nuclei storici, borghi e castelli, posti sui crinali dei rilievi, come Lari, Peccioli, Chianni, Palaia e Lajatico, che testimoniano la struttura insediativa di origine feudale. Verso la fine dell'Ottocento questo sistema storico inizia il suo declino: l'abbandono della conduzione mezzadrile e la migrazione verso la pianura per lo sfruttamento meccanico delle vaste aree agricole portano rapidamente verso la crescita degli insediamenti nella pianura e lungo i percorsi vallivi a discapito dei centri collinari. Attualmente la parte pedecollinare e la pianura alluvionale sono dominate dalla concentrazione di insediamenti residenziali e produttivi di PMI che nel loro processo di espansione, tendono a creare un'unica conurbazione lungo entrambe le sponde del fiume Arno e le principali vie di comunicazione. Esempi indicativi di questo fenomeno sono rappresentati da Perignano di Lari dove la presenza del distretto del mobile ha determinato una massiccia urbanizzazione lineare lungo la strada per Ponsacco e La Rosa di Terriciola dove i poli commerciale e produttivo hanno favorito un'espansione di tipo residenziale.

Egola e Montalbano

Nel territorio collinare dell'Egola Montalbano sono ancora presenti i tratti paesistici originali dei nuclei rurali caratterizzati, spesso, dalla presenza della tipica villa-fattoria (in origine "casa da signore" e "casa da lavoratore" connessa all'attività agricola), dei castelli medievali con funzione difensiva e posti in luoghi strategici e di un sistema indipendente di pievi situate nei crocevia di viandanti e pellegrini che - in seguito - sono trasferite all'interno dei borghi murati. Anche in questo caso, nella parte pedecollinare e pianiziale, lungo il corso del fiume e le vie di comunicazione principali, si ritrova un'unica conurbazione originata dal processo di espansione dei centri residenziali e produttivi esistenti: Fucecchio, Santa Croce, Castelfranco e Santa Maria a Monte lungo la riva destra dell'Arno e San Miniato Basso, Ponte a Egola, San Romano e Montopoli lungo la riva sinistra. In particolare, intorno a Empoli è andata creandosi negli ultimi cinquant'anni una sproporzionata factory-belt di capannoni artigianali e produttivi, un fenomeno analogo si è verificato, fin dagli anni settanta, anche intorno a Santa Croce sull'Arno e nei comuni limitrofi interessati dallo sviluppo del distretto industriale conciario (Castelfranco, Santa Maria a Monte, Ponte a Egola e San Miniato). Questo crescente grado di urbanizzazione ha finito per occupare anche ampie porzioni delle aree storiche di esondazione aumentando in questo modo il fattore di rischio idraulico.

Valdinievole

Anche nel territorio montano della Valdinievole si ritrovano piccoli borghi medievali localizzati in posizione strategica (es. le "10 Castella" della "Svizzera Pesciatina"). A partire dall'epoca granducale si è assistito a un loro spopolamento a seguito della bonifica delle pianure sottostanti e questo processo è continuato con il declino delle attività legate alla produzione di castagne e alla loro lavorazione. L'unico settore attualmente trainante l'economia montana è quello turistico-ricettivo. Il paesaggio collinare e pedecollinare pur mantenendo l'organizzazione territoriale storica di tipo agricolo e di dimensioni ridotte, fa registrare una significativa presenza di residenze

non rurali che creano uno squilibrio formale nella qualità paesistica e un diffuso abbandono. Man mano che si scende verso la pianura, i centri urbani che occupano prevalentemente il fondovalle dei corsi d'acqua preappenninici diventano sempre più grandi determinando un'urbanizzazione diffusa e una decisa frammentazione del paesaggio agrario progressivamente marginalizzato. Questa tendenza all'espansione sta portando alla formazione di uniche conurbazioni lineari lungo le vie di comunicazione. In particolare attorno all'asse autostradale ed alle due strade regionali 435 e 436 dove si ritrovano i centri di Montecatini Terme. Pieve a Nievole e Monsummano Terme caratterizzati, rispettivamente, dal polo turistico-termale e da quello industriale calzaturiero. La valle del fiume Pescia di Collodi è dominata da un paesaggio connotato dalla presenza di edifici sparsi in un mosaico agrario fortemente parcellizzato e occupato, in gran parte, da serre stagionali e permanenti. All'interno della stessa valle si trova una diffusa presenza di cartiere e di altri insediamenti produttivi con tipologie e dimensioni che presentano evidenti squilibri di scala rispetto al contesto territoriale e con ripercussioni indirette sull'attività di bonifica a causa della impermeabilizzazione di vaste superficie.

La popolazione residente, superiore a mezzo milione di abitanti, si distribuisce sugli oltre 200.000 ha dell'area con una densità di circa 262 ab./Kmq (tabella 4.13). Nell'Area Pisana si registra il maggior numero di residenti (circa 180.000) e la più alta densità di popolazione (oltre 450 ab./kmq) e si concentra circa un terzo degli abitanti complessivi del CB4 (Tabelle 4.11 e 4.13). Nell'Egola-Montalbano sono presenti circa 130.000 abitanti (quasi il 25% del totale) distribuiti su una superficie di circa 45.000 ha e con una densità vicina ai 300 ab./kmq e, su valori simili è la Valdinievole con una popolazione di oltre 120.000 residenti - pari al 22% del totale - che si concentra su poco più di 35.528 ha ma una densità molto più elevata (340 ab./kmq). Infine, il territorio delle Colline della Valdera ha delle caratteristiche molto differenti perché su un'estensione più che doppia rispetto a tutte le altre (86.487 ha) si concentra una popolazione decisamente più esigua (106.919 abitanti) pari a circa il 20% del totale con una densità di circa 123 ab./kmq (Tabelle 4.11 e 4.13) connotandosi, quindi, come un territorio decisamente più rurale rispetto agli altri.

Tabella 4.11 – Popolazione residente. Fonte: elaborazione dati Censimento della Popolazione.

Ambito territoriale	1991		2001		2011	
	Unità (% UIO)		Unità (% UIO)		Unità (% UIO)	
Area pisana	182.360	35,5%	176.372	34,6%	181.932	33,5%
Colline Valdera	97.322	19,0%	95.560	18,7%	106.919	19,7%
Egola Montalbano	120.479	23,5%	122.592	24,0%	132.183	24,3%
Valdinievole	113.220	22,1%	115.672	22,7%	122.704	22,6%
CB Basso Valdarno	513.381	100%	510.196	100%	543.738	100%

Tabella 4.12 – Variazione della popolazione residente. Fonte: elaborazione dati Censimento della Popolazione.

Ambito territoriale	Var. % 2001-1991	Var. % 2011-2001	Var. % 2011-1991
---------------------	------------------	------------------	------------------

Piano di Classifica CB4 - Basso Valdarno

Area pisana	-3,3%	3,1%	-0,2%
Colline Valdera	-1,8%	11,9%	9,9%
Egola Montalbano	1,7%	7,8%	9,7%
Valdinievole	2,2%	6,1%	8,4%
CB Basso Valdarno	-0,6%	6,6%	5,9%

Tabella 4.13 – Densità della popolazione residente. Fonte: elaborazione dati Censimento della Popolazione.

Ambito territoriale	Superficie (ha)	1991 (ab./kmq)	2001 (ab./kmq)	2011 (ab./kmq)
Area pisana	40.024	455,63	440,67	454,56
Colline Valdera	86.487	112,53	110,49	123,62
Egola Montalbano	45.005	267,70	272,40	293,71
Valdinievole	35.528	318,68	325,58	345,37
CB Basso Valdarno	207.044	247,96	246,42	262,62

L'andamento della popolazione totale nelle quattro unità idrografiche, dopo un periodo di sostanziale stabilità nel decennio 1991-2001, subisce un incremento superiore al 6% nel decennio successivo (tabella 4.12). L'apporto maggiore a questo trend è dato, in misura pressoché equivalente (tra l'8% e il 10%) dalle aree della Valdinievole, Colline della Valdera ed Egola Montalbano. In controtendenza l'andamento dell'Area Pisana che fa registrare una lievissima flessione (tabella 4.12). L'andamento della densità ricalca, ovviamente, quello della popolazione dato che l'estensione rimane un valore fisso nel tempo e perciò dopo il primo decennio durante il quale il trend del totale del CB4 è rimasto pressoché stabile, nel secondo periodo si è verificata una crescita apprezzabile.

Tabella 4.14 – Abitazioni totali. Fonte: elaborazione dati Censimento della Popolazione.

Ambito territoriale	1991		2001		2011	
	Unità	(% UIO)	Unità	(% UIO)	Unità	(% UIO)
Area pisana	74.795	36,4%	80.669	36,4%	92.801	35,5%
Colline Valdera	38.687	18,8%	41.081	18,5%	50.885	19,5%
Egola Montalbano	44.420	21,6%	48.143	21,7%	58.058	22,2%
Valdinievole	47.463	23,1%	51.525	23,3%	59.381	22,7%
CB Basso Valdarno	205.365	100%	221.418	100%	261.125	100%

Tabella 4.15 – Abitazioni occupate. Fonte: elaborazione dati Censimento della Popolazione.

Ambito territoriale	1991		2001		2011	
	Unità	(% UIO)	Unità	(% UIO)	Unità	(% UIO)
Area pisana	65.407	36,8%	70.711	36,2%	77.085	35,3%

Piano di Classifica CB4 - Basso Valdarno

Colline Valdera	33.093	18,6%	36.014	18,4%	43.018	19,5%
Egola Montalbano	39.562	22,3%	44.229	22,6%	50.345	22,8%
Valdinievole	39.602	22,7%	44.380	22,7%	49.151	22,3%
CB Basso Valdarno	177.664	100%	195.334	100%	220.319	100%

Tabella 4.16 – Tasso di occupazione delle abitazioni. Fonte: elaborazione dati Censimento della Popolazione.

Ambito territoriale	1991	2001	2011
Area pisana	87,4%	87,7%	83,8%
Colline Valdera	85,5%	87,7%	84,5%
Egola Montalbano	89,1%	91,9%	86,7%
Valdinievole	83,4%	86,1%	82,8%
CB Basso Valdarno	86,5%	88,2%	84,4%

Anche il numero delle abitazioni totali nelle singole UIO riflette la distribuzione della popolazione (tabella 4.14): nell'Area Pisana si concentra il più elevato numero di abitazioni (circa 93.000 unità) seguita dalla Valdinievole ed Egola Montalbano con quantità molto simili (rispettivamente 59.381 e 58.058), mentre nelle Colline della Valdera si concentrano poco più di 50.000 unità.

Per quanto riguarda il tasso di occupazione delle abitazioni (tabella 4.16), nell'ultima rilevazione tutte le aree si attestano su valori analoghi tra loro, compresi tra l'83% e l'87%. Il trend, dopo una lieve crescita (+1,7%) nel decennio 1991-2001, ha subito un calo più sensibile (-3,8%) in quello successivo evidenziando uno "sfasamento" tra la crescita delle abitazioni totali e il livello del tasso di occupazione traducendosi, di fatto, in un incremento degli alloggi disponibili.

Tabella 4.17 – Superficie abitativa. Fonte: elaborazione dati Censimento della Popolazione.

Ambito territoriale	2001		2011		Var. % 2011-2001	
	mq (% UIO)		mq (% UIO)		% Unità (% UIO)	
Area pisana	6.905.983	34,6%	7.808.843	34,3%	13,1%	-0,3%
Colline Valdera	3.506.269	17,8%	4.322.932	19,0%	21,4%	+1,2%
Egola Montalbano	4.742.364	23,8%	5.323.567	23,4%	12,3%	-0,4%
Valdinievole	4.756.911	23,8%	5.322.137	23,4%	11,9%	-0,4%
CB Basso Valdarno	19.965.527	100%	22.777.515	100%	14,1%	100%

Nel 2011 la superficie abitativa totale delle abitazioni occupate da almeno una persona residente ha raggiunto quasi 23.000.000 di mq suddivisi nelle varie UIO in una proporzione che, ovviamente, segue la distribuzione geografica degli abitanti (tabella 4.17): l'Area Pisana riporta il valore più elevato con 7.808.843 mq che corrispondono al 34,3% del totale; nell'Egola Montalbano e Valdinievole i valori sono pressoché identici e superano di poco i 5.320.000 mq che equivalgono

Piano di Classifica CB4 - Basso Valdarno

a una quota del 23,4% e, infine, il valore più basso si registra nelle Colline della Valdera con 4.322.932 mq pari al 19,0%.

Nel periodo 2001-2011 si registra una crescita della superficie abitativa di poco superiore al 14% con un incremento di ben il 21,4% nelle Colline della Valdera mentre nelle altre tre UIO gli incrementi si attestano su valori prossimi al 12-13%. La distribuzione geografica, invece, non fa registrare cambiamenti significativi con un trend che, nel periodo di osservazione, è lievemente negativo per tutte le UIO ad esclusione delle Colline della Valdera dove si registra un incremento di poco superiore all'1%.

Tabella 4.18 – Confronto tra le abitazioni totali e la superficie abitativa nel territorio del CB4. Fonte: elaborazione dati Censimento della Popolazione.

Ambito territoriale	Abitaz. 2001 (Unità)	Abitaz. 2011 (Unità)	Var. % '11-'01	Superf. 2001 (mq)	Superf. 2011 (mq)	Var. % '11-'01	Diff. Var. %
Area pisana	80.669	92.801	15,0%	6.905.983	7.808.843	13,1%	-1,9%
Colline Valdera	41.081	50.885	23,9%	3.506.269	4.322.932	21,4%	-2,5%
Egola Montalbano	48.143	58.058	20,6%	4.742.364	5.323.567	12,3%	-8,3%
Valdinievole	51.525	59.381	15,2%	4.756.911	5.322.137	11,9%	-3,3%
CB Basso Valdarno	221.418	261.125	17,9%	19.965.527	22.777.515	14,1%	-3,8%

Tabella 4.19 – Dimensione media delle abitazioni occupate. Fonte: elaborazione dati Censimento della Popolazione.

Ambito territoriale	2001 (mq)	2011 (mq)	Var. % 2011-2001
Area pisana	97,66	100,36	2,8%
Colline Valdera	98,86	100,49	1,7%
Egola Montalbano	107,22	105,74	-1,4%
Valdinievole	107,19	108,28	1,0%
CB Basso Valdarno	102,21	103,38	1,1%

Dal confronto tra l'andamento del numero delle abitazioni totali e quello della superficie abitativa risulta evidente una discrepanza nel trend di variazione (tabella 4.18). La crescita complessiva del numero delle abitazioni, vicina al 18%, non è completamente compensata dal corrispondente incremento della superficie abitativa che si ferma a un valore lievemente superiore al 14%. Se andiamo a vedere, invece, la dimensione media delle abitazioni occupate (tabella 4.19) la situazione rimane pressoché invariata con una media di circa 103 mq nel CB4 che tende ad aumentare nella Valdinievole (108 mq) e ridursi nell'Area Pisana e nella Valdera (circa 100 mq).

Tabella 4.20 – Edifici totali. Fonte: elaborazione dati Censimento della Popolazione.

Ambito territoriale	2001 Unità (% UIO)	2011 Unità (% UIO)	Var. % 2011-2001
---------------------	-----------------------	-----------------------	---------------------

Piano di Classifica CB4 - Basso Valdarno

Area pisana	32.622	29,8%	42.233	32,4%	+29,5%
Colline Valdera	19.590	17,9%	23.335	17,9%	+19,1%
Egola Montalbano	27.072	24,7%	31.145	23,9%	+15,0%
Valdinievole	30.260	27,6%	33.544	25,8%	+10,9%
CB Basso Valdarno	109.544	100%	130.257	100%	+18,9%

Il totale degli edifici presenti sul territorio del Consorzio Basso Valdarno nel 2011 ammontava a oltre 130.000 unità suddivise in modo difforme nelle quattro UIO (tabella 4.20): la maggior parte delle costruzioni è localizzata nell'Area Pisana con più di 40.000 edifici che rappresentano il 32,4% del totale. Sia in Valdinievole che in Egola Montalbano si trovano oltre 30.000 edifici pari a una quota di circa il 25%, nell'area delle Colline della Valdera circa 23.000 edifici che corrispondono quasi al 18% dell'intero patrimonio edilizio. Nel periodo di riferimento, tra il 2001 e il 2011, in tutto il territorio del CB4 si è registrata una sensibile crescita (+18,9%) che non è stata omogenea nelle varie UIO: nell'Area Pisana c'è avuto l'incremento maggiore (vicino al 30%) seguita dalle Colline della Valdera (+19,1%), da Egola Montalbano (15%) e Valdinievole di poco sopra il 10%.

Tabella 4.21 – Edifici a destinazione produttiva. Fonte: elaborazione dati Censimento della Popolazione.

Ambito territoriale	2001		2011		Var. % 2011-2001
	Unità	(% UIO)	Unità	(% UIO)	
Area pisana	1.488	25,5%	7.213	38,9%	+384,7%
Colline Valdera	756	13,0%	2.529	13,6%	+234,5%
Egola Montalbano	1.970	33,8%	4.742	25,6%	+140,7%
Valdinievole	1.616	27,7%	4.052	21,9%	+150,7%
CB Basso Valdarno	5.830	100%	18.536	100%	+217,9%

Interessante il trend degli edifici a destinazione produttiva (tabella 4.21): nel 2011, erano più di 18.000 unità suddivise in modo pressoché simile al totale degli edifici all'interno delle quattro UIO: il 39% nell'Area il 25,6% nell'Egola Montalbano, il 21,9% nella Valdinievole e il 14% nelle Colline della Valdera.; un vero e proprio boom rispetto alle circa 5.800 unità del 2001 a più di 18.000 con un incremento del 217,9%. L'aumento più consistente è quello dell'Area Pisana che quasi quadruplica il numero di edifici seguito da quello delle Colline della Valdera (+234,5%); intorno a 1,5 volte gli incrementi della Valdinievole (+150,7%) ed Egola Montalbano (140,7%).

Tabella 4.22 – Proporzione degli edifici produttivi sul totale. Fonte: elaborazione dati Censimento della Popolazione.

Ambito territoriale	Tot./prod. 2001	Tot./prod. 2011	Var. % 2011-2001
Area pisana	4,6%	17,1%	+12,5%
Colline Valdera	3,9%	10,8%	+6,9%
Egola Montalbano	7,3%	15,2%	+7,9%
Valdinievole	5,3%	12,1%	+6,8%
CB Basso Valdarno	5,3%	14,2%	+8,9%

Di fatto, con riferimento ai dati del 2011 (tabella 4.22), il 14,2% degli edifici totali è costituito da edifici produttivi con incidenze che variano di poco all'interno delle UIO: il 17,1% dell'Area Pisana, il 10,8% delle Colline della Valdera, il 15,2% nell' Egola Montalbano e il 12,1% nella Valdinievole. Il trend generale nel periodo di riferimento è in sensibile crescita (+8,9%) con il valore più alto che, come al solito, si realizza nell'Area Pisana con un +12,5% mentre nelle altre tre unità idrografiche i trend di incremento sono pressoché analoghi è intorno al 7-8%.

Infine uno sguardo sull'evoluzione storica del patrimonio abitativo residenziale (Tabelle 4.23, 4.24 e grafico 4.1) che è possibile fare grazie ai dati contenuti nel Censimento della Popolazione 2011. La classificazione in base all'epoca di costruzione evidenzia che il 22,6% degli edifici pari a circa 25.000 unità risale a prima del 1919; nel periodo successivo (1919-1960), caratterizzato dall'epoca fascista, dal secondo conflitto mondiale e dalla ricostruzione post-bellica, il patrimonio immobiliare residenziale del territorio cresce notevolmente con quasi 30.000 nuove edificazioni (pari al 27,7% del totale) raddoppiando sostanzialmente la sua entità. Nel terzo periodo di riferimento (1960-1980) compreso gran parte del cosiddetto "boom economico", l'espansione edilizia è ancora più forte tanto che le nuove edificazioni, in appena 20 anni, superano le 33.000 unità (pari al 30,7% del totale); negli ultimi due si ha un rallentamento: con circa 13.000 nuove costruzioni nel ventennio 1980-2000 (pari al 12,7% del totale) e quasi 7.000 tra il 2000 e il 2011 (6,2% del totale). Da sottolineare che, in ogni caso, la crescita del patrimonio edilizio è avvenuta a partire dagli anni '60 con valori superiori al 50% per le aree della Valdinievole e dell'Egola-Montalbano e intorno al 44-45% nell'Area Pisana e nelle Colline della Valdera.

Tabella 4.23 – Ripartizione degli edifici residenziali per epoca di costruzione. Fonte: elaborazione dati Censimento della Popolazione.

Ambito territoriale	Edifici pre-1919	Edifici 1919-1960	Edifici 1960-1980	Edifici 1980-2000	Edifici post-2000	Totale
Area pisana	7.716	10.985	9.329	3.763	2.363	34.156
Colline Valdera	5.732	5.811	5.003	2.076	1.563	20.185
Egola Montalbano	4.609	6.626	8.639	3.767	1.701	25.342
Valdinievole	6.312	6.413	10.135	4.105	1.084	28.049
CB Basso Valdarno	24.369	29.835	33.106	13.711	6.711	107.732

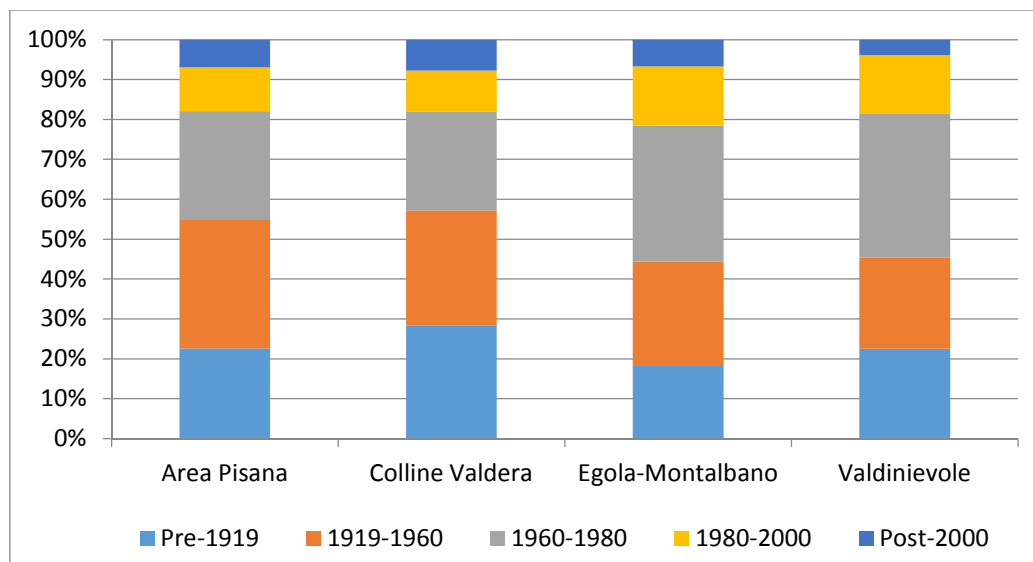
Tabella 4.24 – Ripartizione percentuale degli edifici residenziali per epoca di costruzione. Fonte: elaborazione dati Censimento della Popolazione.

Ambito territoriale	Edifici pre-1919	Edifici 1919-1960	Edifici 1960-1980	Edifici 1980-2000	Edifici post-2000	Totale
Area pisana	22,6%	32,2%	27,3%	11,0%	6,9%	100%
Colline Valdera	28,4%	28,8%	24,8%	10,3%	7,7%	100%
Egola Montalbano	18,2%	26,1%	34,1%	14,9%	6,7%	100%

Piano di Classifica CB4 - Basso Valdarno

Valdinievole	22,5%	22,9%	36,1%	14,6%	3,9%	100%
CB Basso Valdarno	22,6%	27,7%	30,7%	12,7%	6,2%	100%

Grafico 4.1 – Ripartizione percentuale degli edifici residenziali per epoca di costruzione. Fonte: elaborazione dati Censimento della Popolazione.



4.1.4 Il sistema produttivo

Prima di presentare le principali dinamiche evolutive del settore produttivo è necessario fare una premessa metodologica riguardo all'analisi condotta. I dati di partenza sono stati acquisiti dai database dei censimenti ISTAT delle industrie e dei servizi del 1991, 2001 e 2011 dove le categorie oggetto dell'indagine vengono definite come: imprese³; addetti⁴; unità locali⁵.

3 Unità giuridico-economiche che producono beni e servizi destinabili alla vendita e che, in base alle leggi vigenti o a proprie norme statutarie, con facoltà di distribuire i profitti realizzati ai soggetti proprietari, siano essi privati o pubblici. Il responsabile è rappresentato da una o più persone fisiche, in forma individuale o associata, o da una o più persone giuridiche. Tra le imprese sono comprese: le imprese individuali, le società di persone, le società di capitali, le società cooperative, le aziende speciali di comuni o province o regioni. Sono considerate imprese anche i lavoratori autonomi e i liberi professionisti.

4 Persone occupate in un'unità giuridico-economica (impresa), come lavoratori indipendenti o dipendenti (a tempo pieno, a tempo parziale o con contratto di formazione e lavoro), anche se temporaneamente assenti (per servizio, ferie, malattia, sospensione dal lavoro, Cassa integrazione guadagni ecc.). Tale categoria comprende il titolare/i dell'impresa partecipante/i direttamente alla gestione, i cooperatori (soci di cooperative che come corrispettivo della loro prestazione percepiscono un compenso proporzionato all'opera resa ed una quota degli utili dell'impresa), i coadiuvanti familiari (parenti o affini del titolare che prestano lavoro manuale senza una prefissata retribuzione contrattuale), i dirigenti, quadri, impiegati, operai e apprendisti.

5 Luogo fisico nel quale un'unità giuridico-economica (impresa, istituzione) esercita una o più attività economiche. L'unità locale corrisponde ad un'unità giuridico-economica o ad una sua parte, situata in una località topograficamente identificata da un indirizzo e da un numero civico. In tale località, o a partire da tale località, si esercitano delle attività economiche per le quali una o più persone lavorano (eventualmente a tempo parziale) per conto della stessa unità giuridico-economica. Costituiscono esempi di unità locale le seguenti tipologie: agenzia,

L'analisi del sistema produttivo è stata condotta prendendo in esame, in primo luogo, il numero di imprese e i relativi addetti e, successivamente, il numero di unità locali totali e il numero di addetti complessivi. Nel comprensorio del CB4 nel 2011 sono presenti 51.844 imprese (tabella 4.25) e il loro andamento, rispetto ai dati delle rilevazioni precedenti, mostra una crescita sensibile e costante. Nel 1991 erano 43.362, nel 2001 sono diventate 48.041 con un incremento del 10,7% e nell'ultimo decennio hanno conseguito un'ulteriore balzo del 7,9% (tabella 4.26). Nell'Area Pisana si concentra la quota maggiore con quasi 16.500 imprese e il più elevato tasso di crescita tra le quattro UIO nel ventennio 1991-2011 con un incremento complessivo del 34% in gran parte frutto dell'exploit del periodo 1991-2001 (+20,1%). La seconda area è l'Egola Montalbano con 13.624 nel 2011 e una crescita più contenuta e lineare rispetto all'Area Pisana, +7,9% tra il 1991 e il 2001 e +6,1% tra il 2001 e il 2011; segue la Valdinievole con quasi 12.000 imprese che, dopo un'espansione nel periodo 1991-2001 (+5,2%), si è praticamente stabilizzata nel decennio successivo (+0,1%). Infine, nelle Colline della Valdera si concentrano il 19% delle imprese ma il loro andamento, nel periodo considerato, è in forte incremento +25,4% dovuto soprattutto al periodo 2001 e il 2011 (+15,5%).

Tabella 4.25 – Numero delle imprese. Fonte: elaborazione dati ISTAT Censimento dell'industria e dei servizi, 2011.

Ambito territoriale	1991	2001	2011
Area pisana	12.258	14.728	16.423
Colline Valdera	7.816	8.490	9.805
Egola Montalbano	11.900	12.843	13.624
Valdinievole	11.388	11.980	11.992
CB Basso Valdarno	43.362	48.041	51.844

Tabella 4.26 – Variazione del numero delle imprese. Fonte: elaborazione dati ISTAT Censimento dell'industria e dei servizi, 2011.

Ambito territoriale	1991-2001		2001-2011		1991-2011	
Area pisana	2.470	20,1%	1.695	11,5%	4.165	34,0%
Colline Valdera	674	8,6%	1.315	15,5%	1.989	25,4%
Egola Montalbano	943	7,9%	781	6,1%	1.724	14,5%
Valdinievole	592	5,2%	12	0,1%	604	5,3%
CB Basso Valdarno	4.679	10,8%	3.803	7,9%	8.482	19,6%

Con riferimento al livello occupazionale, nel 2011 si contavano 171.333 addetti nelle quattro UIO (tabella 4.27); il loro trend, nel periodo di riferimento, mostra un incremento del 2,5% (tabella

albergo, ambulatorio, bar, cava, deposito, domicilio, garage, laboratorio, magazzino, miniera, negozio, officina, ospedale, ristorante, scuola, stabilimento, studio professionale, ufficio, ecc.

4.28) da attribuire, quasi completamente, al secondo decennio (+2,4%). È interessante notare che questo incremento è molto più contenuto rispetto a quello del numero di imprese (+19,6%) e ciò indica una riduzione del numero medio di addetti per impresa. Oltre 55.000 addetti si concentrano nell'Area Pisana con una crescita stabile nei due periodi considerati: +8,2% nel 1991-2001 e +7,9% nel 2001-2011. Segue l'Egola Montalbano con quasi 47.000 addetti nel 2011 ma un trend di segno opposto rispetto a quello dell'Area Pisana: -6,4% complessivo che risulta dal decremento contenuto del periodo 1991-2001 (-1,5%) e da quello più consistente del decennio 2001-2011 (-5,0%) indicatore della crisi strutturale dei distretti industriali presenti soprattutto quello conciario. Anche nella Valdinievole (34.460 addetti nel 2011) l'andamento occupazionale è negativo e con valori più elevati: -7,5% tra il 1991 e il 2001, -5,7% tra il 2001 e il 2011 con un -12,8% complessivo nel periodo considerato. Viceversa, nelle Colline della Valdera che presentano, sostanzialmente, lo stesso numero di addetti della Valdinievole (34.889) il loro trend occupazionale è molto positivo con un +15,1% dovuto al sensibile incremento dell'ultimo decennio (+14,7%) dopo il periodo di stagnazione nel decennio precedente.

Tabella 4.27 – Addetti delle imprese. Fonte: elaborazione dati ISTAT Censimento dell'industria e dei servizi, 2011.

Ambito territoriale	1991	2001	2011
Area pisana	47.125	51.012	55.066
Colline Valdera	30.307	30.419	34.889
Egola Montalbano	50.131	49.397	46.918
Valdinievole	39.524	36.547	34.460
CB Basso Valdarno	167.087	167.375	171.333

Tabella 4.28 – Variazione del numero degli addetti delle imprese. Fonte: elaborazione dati ISTAT Censimento dell'industria e dei servizi, 2011.

Ambito territoriale	1991-2001		2001-2011		1991-2011	
Area pisana	3.887	8,2%	4.054	7,9%	7.941	16,8%
Colline Valdera	112	0,4%	4.470	14,7%	4.582	15,1%
Egola Montalbano	-734	-1,5%	-2.479	-5,0%	-3.213	-6,4%
Valdinievole	-2.977	-7,5%	-2.087	-5,7%	-5.064	-12,8%
CB Basso Valdarno	288	0,2%	3.958	2,4%	4.246	2,5%

Tabella 4.29 – Unità locali totali. Fonte: elaborazione dati ISTAT Censimento dell'industria e dei servizi, 2011.

Ambito territoriale	1991	2001	2011
Area pisana	13.270	16.063	18.288
Colline Valdera	8.411	9.238	10.824

Piano di Classifica CB4 - Basso Valdarno

Egola Montalbano	12.573	13.775	14.701
Valdinievole	11.974	12.773	12.931
CB Basso Valdarno	46.228	51.849	56.744

Tabella 4.30 – Variazione del numero delle unità locali totali. Fonte: elaborazione dati ISTAT Censimento dell'industria e dei servizi, 2011.

Ambito territoriale	1991-2001		2001-2011		1991-2011	
Area pisana	2.793	21,0%	2.225	13,8%	5.018	37,8%
Colline Valdera	827	9,8%	1.586	17,2%	2.413	28,7%
Egola Montalbano	1.202	9,6%	926	6,7%	2.128	16,9%
Valdinievole	799	6,7%	158	1,2%	957	8,0%
CB Basso Valdarno	5.621	12,2%	4.895	9,4%	10.516	22,7%

Passando ad analizzare il numero delle unità locali totali che, nel 2011, erano 56.744 (tabella 4.29), emerge un loro incremento rispetto al periodo 1991 -2011 del 22,7% (tabella 4.30) che risulta superiore a quello registrato per le imprese (+19,6%). In tutte le UIO il trend è positivo con valori più elevati per l'Area Pisana (18.288 unità) che, grazie all'impennata del primo decennio (+21,0%) si avvicina addirittura ad un 40% totale. L'Egola Montalbano, con le sue 14.701 unità locali, rappresenta il secondo polo produttivo del comprensorio con un'espansione contenuta ma comunque significativa: +16,9% totale quasi equamente distribuito nei due periodi (+9,6% nel 1991-2001 e +6,7% nel 2001-2011). Nella Valdinievole, con quasi 13.000 unità locali, l'andamento nel ventennio di riferimento è positivo anche se con un tasso decisamente più ridotto rispetto a quello delle altre UIO (+8%) e, dopo un primo decennio di sostanziale vivacità (+6,7%), tra il 2001 e il 2011 si ha una crescita ridottissima (+1,2%). Infine, nelle Colline della Valdera (con il minor numero di unità locali pari a 10.824) si registra un tasso di crescita elevato +28,7% ed è in espansione nel tempo passando dal +9,8% del 1991-2001 al +17,2% del 2001-2011.

Tabella 4.31 – Addetti delle unità locali totali. Fonte: elaborazione dati ISTAT Censimento dell'industria e dei servizi, 2011.

Ambito territoriale	1991	2001	2011
Area pisana	64.676	69.492	75.474
Colline Valdera	35.851	35.788	39.584
Egola Montalbano	55.035	53.654	50.873
Valdinievole	44.337	41.699	39.270
CB Basso Valdarno	199.899	200.633	205.201

Tabella 4.32 – Variazione del numero degli addetti delle unità locali totali. Fonte: elaborazione dati ISTAT Censimento dell'industria e dei servizi, 2011.

Ambito territoriale	1991-2001		2001-2011		1991-2011	
Area pisana	4.816	7,4%	5.982	8,6%	10.798	16,7%

Piano di Classifica CB4 - Basso Valdarno

Colline Valdera	-63	-0,2%	3.796	10,6%	3.733	10,4%
Egola Montalbano	-1.381	-2,5%	-2.781	-5,2%	-4.162	-7,6%
Valdinievole	-2.638	-5,9%	-2.429	-5,8%	-5.067	-11,4%
CB Basso Valdarno	734	0,4%	4.568	2,3%	5.302	2,6%

Per quanto riguarda gli addetti delle unità locali totali, nel 2011 ammontavano a 205.201 (tabella 4.31) con un trend evolutivo praticamente identico a quello degli addetti delle imprese con una crescita del 2,6% (tabella 4.32) quasi completamente concentrata nel secondo decennio (+2,3%). Il trend rispecchia quello degli addetti delle imprese anche a livello delle UIO con circa 1/3 della forza lavoro localizzata nell'Area Pisana (75.474 addetti) e una dinamica in crescita sensibile e costante con un +7,4% tra il 1991 e il 2001 e un +8,6% tra il 2001 e il 2011 per un totale di +16,7%. Nell'Egola Montalbano (50.873 addetti) l'andamento occupazionale è di segno negativo (-7,6%) così come in Valdinievole dove gli addetti sono scesi a 39.270 con un decremento totale dell'11,4% equidistribuito nei due decenni (-5,9% e -5,8%). Infine, nelle Colline della Valdera (39.584 occupati nel 2011) si registra un incremento del 10,4% rispetto al 1991 completamente compreso nel periodo 2001-2011 (+10,6%) dopo la stazionarietà del decennio precedente.

4.2 IL SISTEMA INFRASTRUTTURALE

4.2.1 Il sistema viario

A livello generale, il sistema viario attuale della regione Toscana ha origine dalle direttrici create in età etrusca e romana che anche nei secoli successivi costituirono le arterie dalle quali si dipanò un intricato e capillare sistema di strade secondarie. Durante il periodo delle invasioni barbariche (dal II al V secolo) iniziarono a essere abbandonate in quanto considerate pericolose vie di penetrazione. Nei secoli seguenti vennero realizzate nuove direttrici di collegamento nord-sud, la più importante delle quali è la via Francigena (da Canterbury a Roma) che, pur consistendo in una via di pellegrinaggio, ha comunque portato a un incremento degli scambi culturali e commerciali. In età comunale, a una generale ripresa dei traffici mercantili ha corrisposto la necessità di realizzare nuove vie di comunicazione che vennero costruite sfruttando i fondivalle. Dal Settecento, con l'insediamento della dinastia dei Lorena, la Toscana conobbe un periodo di grande sviluppo economico all'interno del quale furono effettuati investimenti nelle infrastrutture e venne elaborato un piano di razionalizzazione della rete viaria granducale che prevedeva la realizzazione di nuove direttrici e il ripristino di vecchi tracciati. Grazie a questa oculata politica di intervento, all'indomani della proclamazione del Regno d'Italia, la Toscana, con i suoi oltre dodicimila chilometri di strade, poteva vantare una delle migliori reti del territorio nazionale.

In epoca moderna il sistema viario è stato completato con l'aggiunta sia delle autostrade, la A11 Firenze-Mare, la A1 Milano-Napoli (Autosole), la A12 Genova-Roma, il raccordo RA 3 Firenze-Siena (Autopalio) e la bretella A11-A12 Lucca-Viareggio, che della superstrada SGC FI-PI-LI.

Con riferimento all'area del CB4 "Basso Valdarno", il cui territorio è composto da zone prettamente pianiziali e collinari ma anche da aree montane, la distribuzione della popolazione e delle reti infrastrutturali è concentrata soprattutto nelle prime due zone.

Prima di analizzare la densità della dotazione infrastrutturale, riportiamo una breve sintesi delle principali caratteristiche delle quattro UIO.

Area pisana

La trama viaria, condizionata dalla presenza dominante della città di Pisa, è costituita da una rete di strade di origine storica che convergono sul centro urbano come terminale a mare del corridoio infrastrutturale della valle dell'Arno. Da Pisa si sviluppa una viabilità radiale che la collega alla piana agricola circostante e agli altri centri rilevanti della zona: l'Aurelia (SS 1) a nord verso Viareggio e a sud verso Livorno, la via Pisana-Livornese (SS 206) a sud-est attraverso Collesalveti e fino a Cecina, la Tosco-Romagnola (SS 67) verso est fino a Ravenna e la Abetone-Brennero (SS 12) a nord-est attraverso Lucca fino all'Austria. Nel settore settentrionale compreso tra quest'ultima e la Aurelia il tessuto viario si dirama in un ventaglio di strade secondarie verso i centri rurali della riva sinistra del fiume Serchio. La trama viaria originaria si completa con il sistema a pettine delle testate di valle dei Monti Pisani, che collega tutti i nuclei pedecollinari che si sviluppano tra il pedemonte e l'area golenale dell'Arno lungo la linea delle risorgive, e la rete delle pievi, abbazie, monasteri, conventi, eremi che costituiscono il sistema dell'architettura religiosa attorno alla quale sono sorti gli insediamenti. Questa rete è andata sviluppandosi nel tempo in risposta al mutare delle esigenze di mobilità del territorio. Nel primo dopoguerra è stata portata a termine la A11 Firenze-Mare, la seconda autostrada realizzata in Italia, nel secondo dopoguerra sono stati costruiti alcuni tratti della A12 Genova-Roma, che costeggia il litorale tirrenico e che non è ancora stata del tutto completata. Il quadro infrastrutturale stradale della regione è stato ulteriormente rafforzato, a partire dagli anni '90, con la realizzazione della strada di grande comunicazione Firenze-Pisa-Livorno (FI-PI-LI) completata nel 2004. Quest'ultima, purtroppo, presenta limiti progettuali che, nonostante le modifiche successive, ne hanno sempre compromesso il ruolo di arteria di scorrimento veloce alternativa alla autostrada, configurandola piuttosto come un asse di connessione locale in sostituzione alla Tosco-Romagnola. I corridoi infrastrutturali della A11, A12, SGC FI-PI-LI e le loro relative opere, se da un lato hanno favorito lo sviluppo del sistema insediativo e produttivo, dall'altro lato, oltre ad essere delle barriere fisiche che generano impatti sotto il profilo paesaggistico, creano interferenze negative per le attività di manutenzione svolte dal CB4 avendo aumentato il livello di impermeabilizzazione dei suoli e, quindi, ridotto i tempi di corrivazione delle acque nel reticolo adiacente.

Colline della Valdera

Il sistema viario della Valdera si evolve intorno alla strada storica di fondovalle che costeggia il corso del fiume Era, la Sarzanese-Valdera (SS 439), ora declassata a strada regionale (SRT 439) e che collega, seguendo la direttrice nord-sud, Pietrasanta a Follonica passando per Lucca, Calcinaia, Pontedera e Ponsacco. Da questa, su entrambi i lati, si dirama un sistema a pettine di strade secondarie che conducono ai nuclei collinari e pedecollinari. All'altezza di Lajatico, dalla SRT 439 ha origine la Diramazione per Volterra (SRT 439 dir) che si congiunge alla ex Strada Statale di Val di

Cecina (SS 68, ora Strada Regionale SR 68) nei pressi di Volterra. Nella parte meridionale della Valdera la viabilità è costituita prevalentemente da strade minori che seguono i crinali collinari e che hanno mantenuto inalterato il loro assetto storico, in alcuni casi addirittura di origine etrusca. Nella parte settentrionale, dove la valle si salda con la pianura alluvionale, è presente una rete infrastrutturale molto più articolata, legata ai ritmi di sviluppo degli insediamenti. Questa è rappresentata dalla SGC FI-PI-LI e dalla SS 67 Tosco-Romagnola che corrono parallele in direzione est-ovest.

Egola Montalbano

La rete stradale di questa area era storicamente caratterizzata dalla presenza del tratto Siena-Lucca della Via Francigena. Il tracciato di questo antico percorso di pellegrinaggio si inerpica sulle colline della Valdelsa toccando i centri di Gambassi Terme e Castelfiorentino e continua la sua risalita verso nord passando per San Miniato, Fucecchio dove attraversa il fiume Arno e Castelfranco di Sotto. Attualmente, questo territorio è dominato da due fondamentali infrastrutture, la SGC FI-PI-LI e la SS 67 Tosco-Romagnola, che percorrendo da est a ovest la Toscana centrale hanno portato le condizioni ottimali per lo sviluppo ai centri di Empoli, San Miniato, Fucecchio, Santa Croce sull'Arno, Santa Maria a Monte, Montopoli e Pontedera. Dalla Tosco-Romagnola, tra San Miniato ed Empoli, si dirama ortogonalmente un'altra importante infrastruttura, la SRT 429 di Val d'Elsa (ex-SS 429) che percorre la valle omonima attraversando il territorio di Castelfiorentino per collegare la FI-PI-LI con il Raccordo Autostradale 3 Firenze-Siena (RA 3 Autopalio). Il resto della rete viaria costituito da una maglia di strade provinciali che collegano i vari nuclei rurali pianiziali e collinari.

Valdinievole

La viabilità storica dell'area, è la Strada Regionale Lucchese SRT 435 che collega Pistoia e Lucca intersecando il territorio della Valdinievole nei comuni di Serravalle Pistoiese, Montecatini Terme, Buggiano, Uzzano, Pescia. Durante il suo percorso si incrocia con la Strada Regionale Francesca SRT 436 che collega Montecatini Terme a San Miniato Basso passando per Monsummano, Lamporecchio e Fucecchio. Queste due strade, insieme con la Strada Provinciale Lucchese Romana SP 61 che collega Fucecchio a Lucca via Altopascio, formano un triangolo di vie di comunicazione (con i vertici a Serravalle, Fucecchio e Lucca) esistente fin dal periodo medioevale. Nel tempo, le grandi arterie storiche SRT 435 e SRT 436, nonostante i loro limiti strutturali, hanno continuato a sostenere un traffico sempre più intenso assumendo il ruolo di strade di grande scorrimento regionale e di circonvallazione e collegamento locale. Inoltre, in prossimità degli insediamenti residenziali e industriali che si sono sviluppati lungo il loro percorso, queste si sono gradualmente trasformate in strade urbane. Il resto della viabilità storica, rimasto praticamente immutato nei secoli, collega longitudinalmente i centri collinari e la pianura seguendo l'andamento dei corsi d'acqua. Gli interventi più rilevanti realizzati in epoca moderna sono rappresentati dalla costruzione dell'autostrada A11 Firenze-Mare che lungo il suo percorso collega Pistoia a Lucca passando per i comuni Serravalle Pistoiese, Pieve a Nievole, Monsummano, Montecatini, Ponte Buggianese, Altopascio e Capannori, e della Strada Provinciale Camporcioni (SP 26) che si snoda fra Montecatini e Chiesina Uzzanese seguendo il tracciato dell'autostrada e fornendo una parziale risposta alla carenza di collegamenti orizzontali.

Il reticolo viario del comprensorio del CB4 nel 2013 ammonta a 8.535 km (tabella 4.33) distribuiti in maniera pressoché omogenea tra le UIO. Le Colline della Valdera e l'Area Pisana presentano lo sviluppo più elevato con, rispettivamente 2.439 km (28,6% del totale) e 2.309 km (27,0% del totale), l'Egola Montalbano e la Valdinievole si attestano su valori inferiori: 1.964 km (23,0%) e 1.825 km (21,4%). Prendendo in considerazione le diverse tipologie di infrastrutture, quasi 5.000 km su 8.535 km sono rappresentati da autostrade o strade extraurbane principali, poco meno di un terzo (circa 2.500 km) è costituito da strade extraurbane secondarie, urbane di scorrimento o di quartiere e la restante parte (1.054 km) da strade locali, vicinali e private. Le aree maggiormente dotate di autostrade e strade extraurbane principali sono le Colline della Valdera e l'Area Pisana con oltre 1.500 km di infrastrutture, mentre nell'Egola Montalbano e Valdinievole si registrano valori inferiori ai 1.000 km. Nell'Egola Montalbano si ha una dotazione maggiore di strade extraurbane secondarie, urbane di scorrimento e di quartiere, sono più elevate con 901 km, seguita dall'Area Pisana con 652 km, dalla Valdinievole con 545 km e dalle Colline della Valdera con 447 km. Infine, le strade locali, vicinali e private sono maggiormente estese nella Valdinievole (458 km) e nelle Colline della Valdera (375 km) che, insieme concentrano circa l'80% del totale rispetto ai 123 km dell'Egola Montalbano e ai 98 km dell'Area Pisana.

Tabella 4.33 – Km lineari di strada presenti nelle UIO del CB4. Fonte: elaborazione dati Regione Toscana (2013).

Ambito territoriale	Autostrade + Extraurbane principali		Extraurbana secondaria + urbana di scorrimento + urbana di quartiere		Locale/vicinale/privata ad uso privato		Totale	
	km	(% UIO)	km	(% UIO)	km	(% UIO)	km	(% UIO)
Area pisana	1.559	31,6%	652	25,6%	98	9,3%	2.309	27,0%
Colline Valdera	1.616	32,7%	447	17,6%	375	35,6%	2.439	28,6%
Egola Montalbano	939	19,0%	901	35,4%	123	11,7%	1.964	23,0%
Valdinievole	822	16,7%	545	21,4%	458	43,4%	1.825	21,4%
CB Basso Valdarno	4.937	100%	2.544	100%	1.054	100%	8.535	100%

Tabella 4.34 – Densità di strade per UIO: rapporto tra km lineari di strada e kmq superficie dell'UIO. Fonte: elaborazione dati Regione Toscana (2013).

Ambito territoriale	Autostrade + Extraurbane principali		Extraurbana secondaria + urbana di scorrimento + urbana di quartiere		Locale/vicinale/privata ad uso privato		Totale	
	km	kmq	km	kmq	km	kmq	km	kmq
Area pisana	3,815	1,593	0,240	5,647				
Colline Valdera	1,867	0,517	0,433	2,817				

Piano di Classifica CB4 - Basso Valdarno

Egola Montalbano	2,078	1,994	0,273	4,345
Valdinievole	2,345	1,553	1,306	5,204
CB Basso Valdarno	2,377	1,225	0,508	4,109

Quest'ultima considerazione assume dei connotati più evidenti se parliamo in termini di densità infrastrutturale che è stata calcolata mettendo in relazione i km di strade presenti sul territorio e i kmq di superficie dell'UIO. Il dato medio per il comprensorio CB4 è 4,109 km/kmq (tabella 4.34) ed è il risultato della somma delle tre componenti: le autostrade e le strade extraurbane principali (2,377 km/kmq) che sono la quota predominante, le extraurbane secondarie e le urbane (1,225 km/kmq) e le locali, vicinali e private (0,508 km/kmq) che hanno l'impatto più modesto.

Nell'Area Pisana si ha la densità infrastrutturale più elevata con 5,647 km/kmq, seguita dalla Valdinievole con 5,204 km/kmq, dall'Egola Montalbano con 4,345 km/kmq e molto più staccata l'UIO Colline della Valdera con 2,817 km/kmq.

Nell'Area Pisana si evidenzia l'altissima concentrazione di autostrade e strade extraurbane (3,815 km/kmq); nella Valdinievole vi è un rapporto più equilibrato tra le tre tipologie di infrastrutture (rispettivamente 2,345 km/kmq, 1,553 km/kmq e 1,306 km/kmq); nell'Egola Montalbano si registra la più alta densità di strade extraurbane secondarie e urbane (1,994 km/kmq) e, infine, nelle Colline della Valdera si registra la più bassa densità infrastrutturale in tutte le componenti (rispettivamente 1,867 km/kmq, 0,517 km/kmq e 0,433 km/kmq) con una particolare rilevanza della densità delle strade extraurbane secondarie e urbane che risulta tre volte inferiore rispetto a quelli della Valdinievole e dell'Area Pisana e addirittura quasi quattro volte inferiore a quello dell'Egola Montalbano.

Infine, la densità infrastrutturale è stata analizzata anche in relazione al valore medio del consorzio. Posta pari a 100 la media consortile sono stati ricalcolati proporzionalmente i valori relativi alle varie categorie di strade per ogni unità idrografica (tabella 4.35 e grafico 4.2). Riguardo ai valori complessivi, l'Area Pisana ha una densità maggiore del 37%), seguita dalla Valdinievole con +27%) mentre l'Egola Montalbano è in linea con i valori medi e nelle Colline della Valdera si registra un valore inferiore del 31%).

Tabella 4.35 – Densità di strade per UIO: scostamenti dalla densità media del CB4. Fonte: elaborazione dati Regione Toscana (2013).

Ambito territoriale	Autostrade	Extraurb. II ^{ria} + urbana di scorrimento + urbana di quartiere	Locale/vicinale/privata ad uso privato	Totale
	+ Extraurb. principali			
Area pisana	161	130	47	137
Colline Valdera	79	42	85	69
Egola Montalbano	87	163	54	106
Valdinievole	99	127	257	127

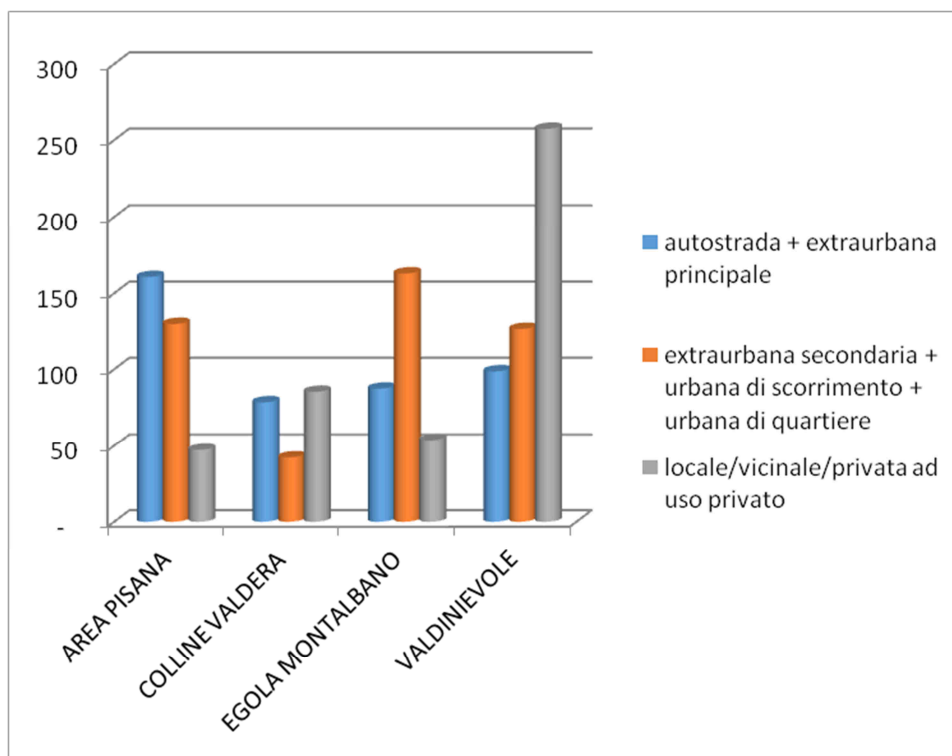
CB Basso Valdarno	100	100	100	100
--------------------------	------------	------------	------------	------------

Rispetto alla densità media di autostrade e strade extraurbane principali, lo scostamento maggiore è quello fatto registrare dall'Area Pisana che supera il valore medio del 61%. Gli scostamenti degli altri ambiti territoriali hanno tutti segno opposto e sono molto più contenuti: Colline della Valdera (-21%), Egola Montalbano (-13%) e Valdinievole (-1%).

Rispetto alla densità media di strade extraurbane secondarie e urbane, le discrepanze più ampie sono quelle dell'Egola Montalbano in positivo (+63%) e delle Colline della Valdera in negativo (-58%), mentre le altre due UIO presentano valori simili o poco diversi.

Riguardo alle strade locali e vicinali, risulta subito evidente il valore elevato della Valdinievole (+157%) mentre nelle altre tre UIO si hanno valori negativi.

Grafico 4.2 – Densità di strade per UIO: scostamenti dalla densità media del CB4. Fonte: elaborazione dati Regione Toscana (2013).



4.2.2 Il sistema ferroviario

La prima linea ferroviaria toscana, la Ferrovia Leopolda, risale agli anni '40 dell'ottocento il suo percorso da Firenze a Livorno ha costituito la spina dorsale di un reticolo realizzato nel giro di pochi decenni. In epoca moderna molti dei tracciati storici, adeguatamente rimodernati, sono ancora in uso, altri sono stati dismessi perché superati dal trasporto stradale oppure perché irreparabilmente danneggiati durante la seconda guerra mondiale.

In particolare, nel comprensorio del “Basso Valdarno”, date le condizioni morfologiche del territorio, le ferrovie si sono concentrate prevalentemente nelle aree pianeggianti e lungo i corsi d’acqua e sono così distribuite all’interno delle varie UIO.

Area pisana

All’interno della rete ferroviaria dell’Area Pisana, Pisa ha sempre rivestito il ruolo di centro dominante dell’area e fulcro di un sistema radiale di linee. Oltre alla prima linea di collegamenti tra Livorno, Pisa e Firenze passando anche per Pontedera e Empoli, fu realizzata nello stesso periodo anche la tratta Pisa-Lucca e nei decenni successivi le linee Pisa-Pietrasanta poi estesa fino a La Spezia e Pisa-Collesalvetti, quest’ultima come bretella di collegamento con la linea Livorno-Collesalvetti-Cecina-Grosseto. Alla fine del diciannovesimo secolo la rete ferroviaria dell’Area Pisana era sufficientemente sviluppata, ma durante la seconda guerra mondiale le ferrovie toscane furono pesantemente danneggiate e le linee più importanti furono lentamente ripristinate mentre alcune linee secondarie furono abbandonate. Attualmente la rete ferroviaria dell’Area Pisana comprende tre tratte principali che da Pisa si dirigono a est verso Firenze, a sud verso Livorno e a nord verso Massa e Carrara e una linea complementare che la collega con Lucca e Pistoia.

Colline della Valdera

La struttura della rete ferroviaria della Valdera è quasi inesistente, l’unico tratto presente è quello della linea Livorno-Pisa-Firenze, che la attraversa nella parte settentrionale, e che ha nella stazione di Pontedera-Casciana Terme il punto di riferimento per tutta l’area limitrofa. Da tale stazione tra il 1928 e il 1944 è stato attivo un collegamento con Lucca ma i pesanti danneggiamenti subiti durante la seconda guerra mondiale lo resero inutilizzabile e portarono alla sua definitiva dismissione nel 1958.

Egola Montalbano

La trama ferroviaria dell’Egola Montalbano, così come quella delle Colline della Valdera, è molto ridotta. Il suo territorio è attraversato dalla linea Firenze-Pisa-Livorno che nella stazione di Empoli si connette con la ferrovia Centrale Toscana che collega il Valdarno con Siena. Il suo tracciato, completato nel 1849, è stato prolungato negli anni successivi fino a Chiusi dove si congiunge con la linea Firenze-Roma.

Valdinievole

Il territorio della Valdinievole è attraversato dalla linea ferroviaria “Maria Antonia” Firenze-Pistoia-Lucca che fu costruita in varie tratte tra il 1845 e il 1859. Si tratta di una delle prime ferrovie “internazionali” al mondo poiché attraversava il Granducato di Toscana e il Ducato di Lucca. Attualmente il suo tracciato all’interno dell’area della UIO Valdinievole attraversa le stazioni di Serravalle Pistoiese, Montecatini Terme-Monsummano, Montecatini Centro, Borgo a Buggiano, Pescia, Montecarlo e Altopascio.

4.3 IL QUADRO AMBIENTALE

4.3.1 Le risorse naturalistiche e ambientali

Il territorio della Toscana, il quinto per estensione tra le regioni italiane, è costituito per circa due terzi da aree collinari, un'altra buona parte è occupata dalla dorsale appenninica mentre le pianure si trovano solo nelle zone costiere e alluvionali. Le formazioni forestali si distribuiscono sulle fasce montane e sulle sommità delle colline lasciando alle coltivazioni le aree a minore acclività. L'identità paesistica della regione è in gran parte determinata dalla presenza del fiume Arno che la attraversa nella zona centrale da est a ovest e nel quale si convogliano le acque della maggior parte delle risorse idriche presenti.

Nello specifico, il territorio del Consorzio 4 "Basso Valdarno" prevalentemente pianeggiante e collinare con ridotte pendenze di scolo, l'unica zona montana è la cosiddetta "Svizzera pesciatina" localizzata nell'area della Valdinievole. La rete idrografica principale, che comprende circa 4.200 km di vie d'acqua, è dominata dalla presenza del fiume Arno. Sono presenti anche importanti aree umide come il Padule di Fucecchio. La vegetazione si adatta alla morfologia del territorio e passa dalle foreste montane alle pinete costiere fino ai boschi igrofilici delle aree palustri.

Le singole UIO presentano caratteristiche diverse tra loro, nello specifico.

Area pisana

All'interno del comprensorio si ritrovano caratteri geomorfologici e paesaggistici variegati e di grande valore. La parte settentrionale è dominata dalla presenza dei rilievi montani del complesso del Monte Pisano, che separano la pianura di Pisa da quella di Lucca. Questa zona, già inserita tra i siti di Natura 2000 e comprendente varie aree ANPIL, presenta importanti habitat torrentizi e forestali (pinete di pino marittimo e pino laricio autoctono, castagneti e querceti misti), caratteristici ambienti calcarei e rupestri con garighe e prati aridi e un importante sistema ipogeo di grotte e cavità carsiche. Sui versanti meridionali si trovano vaste aree detritiche di origine periglaciale (block stream), le cosiddette Sassaie, che in Toscana sono presenti solamente in quest'area e sul Monte San Giuliano. Quest'ultimo rilievo, insieme con le colline calcaree di Vecchiano, ospita interessanti formazioni rupestri, ex fronti da cava abbandonati, praterie rade su litosuoli e garighe ricche di specie vegetali e animali di valore conservazionistico e habitat di interesse comunitario. I rilievi calcarei che vanno da Vecchiano a Uliveto Terme presentano forme carsiche epigee ed ipogee che costituiscono la zona di ricarica di un importante sistema acquifero sfruttato a scopi idropotabili e termali (nelle aree di San Giuliano e Uliveto). La parte centrale dell'unità idrografica è prevalentemente costituita da pianure alluvionali in gran parte incluse nella rete delle aree protette, tra queste spiccano l'area agricola della Pianura di Coltano, di grande valore agroecosistemico, e il sistema delle aree umide interne al Parco Regionale di Migliarino, San Rossore e Massaciuccoli (Chiuso del Lago, Bozzone, Fiumaccio, Cornacchiaia, Ugnone, Paduletto, Palazzetto e Lame di Fuori). La fascia costiera che si estende da Migliarino lungo San Rossore e fino a Tirrenia e Calambrone è quasi completamente sabbiosa ed è caratterizzata dalla presenza di ecosistemi dunali di grande importanza naturalistica e paesaggistica. Questi ecosistemi, integri o parzialmente alterati, sono costituiti da complessi di anteduna, duna mobile e duna fissa con la

caratteristica sequenza di habitat psammofili e relative specie animali e vegetali (come il *Solidago litoralis*). Man mano che ci si muove verso l'interno si trovano pinete di pino domestico e marittimo sulle dune fossili e mosaici di boschi planiziali (farnia, ontano nero e frassino ossifillo) nelle pianure retrostanti. Il valore ecologico di questa area è estremamente rilevante, essendo una delle zone forestali planiziali e palustri più importanti della regione dal punto di vista faunistico e floristico.

Il complesso delle reti idriche dell'UIO è composto dal corso dei fiumi Arno, Serchio, dal reticolo formato dai loro affluenti e da tutte le altre vie d'acqua minori che insieme ai numerosi contesti lacustri naturali e artificiali e alle aree stagionalmente allagate compongono il paesaggio agricolo irriguo. Tale insieme è completato dal sistema delle aree umide che comprende quelle già citate e comprese nel "Parco regionale di Migliarino, San Rossore e Massaciuccoli" con le caratteristiche lame interdunali e costiere e le aree umide del Paduletto e del Palazzetto lungo il corso del Fiume Morto Vecchio dove si ritrovano importanti habitat e specie vegetali igrofile (come l'*Hypericum elodes*). Lungo le sponde di queste reti idriche esistono ancora importanti ecosistemi relittuali palustri e ripariali che costituiscono elementi di una complessiva rete ecologica di elevato valore naturalistico e funzionale.

Colline della Valdera

Il territorio dell'unità è sostanzialmente collinare ad esclusione di due aree pianeggianti, la prima è costituita dal margine meridionale della pianura alluvionale dell'Arno che corre lungo il confine settentrionale dell'ambito, la seconda invece è rappresentata da quella del fiume Era che lo attraversa longitudinalmente risalendo da Volterra fino a Pontedera. La conformazione geologica delle colline varia da Nord a Sud, passando da una composizione di tipo sabbioso a una di tipo argilloso che nei pressi di Volterra assume i caratteri tipici del paesaggio calanchivo con la presenza di costoni tufacei. Nelle vicinanze di Casciana Terme si trovano zone di natura calcarea caratterizzate da geotermalismo e fenomeni carsici superficiali e ipogei (doline e grotte).

Il complesso delle reti idriche dell'UIO è completato dal sistema degli affluenti del fiume Era (Sterza, Cascina, Roglio, ecc.), dal canale Scolmatore dell'Arno, dal reticolo minore dei fossi e dei canali di irrigazione di matrice antropica e da numerosi piccoli laghetti artificiali, ex-cave allagate (Lago Braccini, Lago di Ponsacco, Laghi di Campo, ecc.) e da aree umide relitte (Riserva Naturale Provinciale "Oasi della Contessa" e i Siti Natura 2000 "Padule Suese e Biscottino") che rappresentano un complesso sistema di interesse naturalistico. Le aree di pertinenza di queste reti idriche presentano formazioni vegetali erbacee e arbustive spontanee che assicurano la continuità biotica e assumono un diverso livello di connessione ecologica a seconda del grado di naturalità che conservano nei vari tratti.

Le formazioni forestali, con prevalenza di boschi di latifoglie mesofile e termofile (soprattutto cerrete, leccete e roverelle) e modesti rimboschimenti a conifere, sono limitate alle aree di crinale e solo in alcuni casi i lembi di bosco arrivano fino ai fondivalle che sono generalmente dominati da vegetazione di ripa eccetto nelle vicinanze di Lari e Palaia dove si trovano impianti di pioppeti da carta. Nella parte meridionale del comprensorio l'area dei Monti di Castellina presenta una vegetazione forestale con pinete, macchie costiere e boschi di latifoglie. Risalendo verso est si

incontrano due diversi sistemi: il primo in corrispondenza dei colli pisani di Palaia, Peccioli, Terricciola, Crespina, Fauglia e Lari, è caratterizzato dall'alternanza tra bosco e coltivazioni, il secondo, nella zona di Orciano e Lajatico, è costituito da bacini argillosi con versanti brevi e ripidi e si contraddistingue per l'assenza di colture legnose e la prevalenza di coltivazioni a seminativo nudo.

Egola Montalbano:

Il territorio è costituito da una zona pianeggiante centrale, la pianura alluvionale dell'Arno, che attraversa orizzontalmente tutto l'ambito alla quale fanno da corona a nord le colline di erosione del Montalbano e delle Cerbaie e a sud quelle comprese tra i fiumi Era ed Elsa. Si tratta di rilievi pliocenici e olocenici di modesta altitudine che raramente superano i 200 metri ma che sono comunque soggetti a dissesto idrogeologico. Presso Capraia e Limite e lungo le colline di San Miniato sono presenti caratteristici ecosistemi calanchivi, mentre lungo il corso dei fossi Burrino e Balenaia, nell'area di Vinci, si trovano formazioni di forre. Al confine settentrionale dell'ambito si affacciano le aree umide e planiziali del Padule di Fucecchio e dell'ex-Lago di Bientina, che, così come la pianura alluvionale dell'Arno, sono interessate da fenomeni di rischio idraulico.

Il reticolo idrografico è dominato dalla presenza del fiume Arno e dei suoi affluenti l'Orme, l'Elsa, l'Egola e il Chiècina (sinistra orografica), lo Streda, e il canale Usciana, nel quale confluiscono le acque del Pescia e del Nievole (destra orografica). La zona pianeggiante è attraversata anche da un sistema di fossi e canali di matrice antropica realizzati dai Granduchi Lorenese durante le opere di bonifica. Mentre nelle aree collinari i fiumi sono di natura torrentizia, in quelle planiziali i corsi d'acqua naturali e quelli artificiali hanno configurazioni sostanzialmente identiche dovute sia alle importanti opere arginali sia alle decise rettifiche planimetriche degli alvei. I resti dei paleoalvei rivestono valore identitario in quanto rappresentano i segni e la memoria dell'antico percorso del fiume e possono essere sfruttati per la realizzazione di opere di difesa del territorio come nel caso delle casse di laminazione di Fibbiana e Roffia.

Il patrimonio forestale delle aree collinari e a maggiore acclività è caratterizzato da una presenza significativa di formazioni seminaturali (leccete, cerrete, roverete e vegetazione risalente al periodo pliocenico come l'ontano nero e il pino laricio) e di rimboschimenti (conifere e Pino Marittimo) miste a sclerofille sempreverdi. Le aree boscate si dispongono sui crinali delle colline e scendono verso il fondovalle sottoforma di frange che si alternano con le colture agrarie. Sulla dorsale del Montalbano si ritrovano cerrete e castagneti misti a pinete di pino marittimo nell'area di Vinci, leccete e boschi termofili coniferati in quella di Capraia e Limite e dominanza di ontano nelle forre lungo i corsi d'acqua. Sui rilievi delle Cerbaie, invece, sono presenti tre importanti fitocenosi: i boschi misti acidofili a dominanza di rovere, i vallini igrofilo a *Carpinus betulus* e *Quercus robur* (minacciati dalla diffusione della *Robinia pseudacacia*, una specie invasiva esotica) e le dense formazioni arbustive di ginestrone *Ulex europaeus* fortemente favorite dagli incendi. Negli ultimi decenni i livelli qualitativi della vegetazione collinare sono in via di riduzione sia a causa degli intensi prelievi legnosi sia per i già citati problemi di diffusione delle cenosi esotiche e degli incendi estivi. Nella zone pianeggianti le aree boscate sono sostanzialmente scomparse ad esclusione di alcuni ambienti meso-igrofilo con preponderanza di farnia e rovere e di pochi tratti di

vegetazione arborea ripariale a salici e pioppi localizzati tra Marcignana (Empoli) e S.Pierino (Fucecchio) e nei pressi di S.Croce sull'Arno. Infine un eccezionale patrimonio boschivo è rappresentato dal podere di Varramista (Montopoli in Val d'Arno) che è considerato il più importante insieme di parco e bosco della provincia di Pisa.

Valdinievole

Il territorio dell'ambito è connotato da caratteri morfologici diversificati, che vanno dal paesaggio submontano dei contrafforti appenninici e delle alte valli dei torrenti Nievole e Pescia, a quello collinare e pedecollinare dell'arco settentrionale del Montalbano, fino alle aree di pianura bonificata e palustre. Al suo interno ricadono due importanti lineamenti tettonici regionali: la linea Livorno – Sillaro e l'allineamento Monte Orsaro, Val di Lima, Monte del Chianti, Monte Cetona, considerato il fronte della Falda Toscana. L'alta valle della Pescia e la zona di Monsummano sono interessate da formazioni rupicole di origine calcarea, in particolare nei pressi di Monsummano si ritrova un affioramento del nucleo mesozoico dove è possibile osservare la Successione Toscana non metamorfica completa (dal Calcare Massiccio alla Scaglia Toscana). Quest'area è stata in gran parte compromessa dalla presenza di cave utilizzate per l'estrazione di materiali da costruzione e ornamentali. Nelle sue vicinanze, tra Monsummano e Montecatini, sono presenti numerose grotte di origine carsica (con habitat ipogei e fauna troglobia) e sorgenti le cui acque risalgono fino in superficie e vengono sfruttate per l'attività geotermale.

Il reticolo idrografico è composto da due fiumi principali la Pescia e la Nievole e da un sistema di corsi d'acqua minori che comprende i loro affluenti, vari torrenti e un'articolata rete di canali e fossi. Tutte queste vie d'acqua scorrono verso la conca del Padule di Fucecchio e quindi, attraverso i canali Maestro e Usciana, confluiscono nell'Arno all'altezza di Pontedera. Anche se ampiamente ridotto rispetto alle dimensioni del lago originario, il Padule di Fucecchio costituisce tuttora una zona umida di grande interesse naturalistico, rimane la più grande palude interna italiana e insieme con il Lago di Sibolla, quello di Poggioni e la Paduletta di Ramone, rappresentano le zone umide più rilevanti dell'ambito.

Le varietà degli ambienti e dei microclimi presenti nell'area si riflette nelle oltre mille specie di vegetazione diverse, dalle più comuni alle più caratteristiche e rare. Le formazioni forestali dominanti sono il castagno (*Castanea sativa*), il faggio (*Fagus silvatica*) e alcune conifere maggiori impiantate artificialmente come l'abete bianco (*Abies alba*), l'abete rosso (*Picea abies*), il pino nero ed il laricio (*Pinus nigra* e *laricio*). Numerose altre specie si trovano associate a queste, a quote variabili; tra le più rappresentative si osservano il cerro (*Quercus cerris*), l'ontano nero (*Alnus glutinosa*) e l'acero montano (*Acer pseudoplatanoides*). Altre, quali il ciliegio selvatico (*Prunus avium*), la betulla (*Betula alba*), il maggiociondolo (*Cystus laburnum*), il sorbo degli uccellatori (*Sorbus aucuparia*), il salicone (*Salix caprea*) sono presenti in minor numero. La copertura forestale nelle aree montane è più densa e sulle fasce di crinale lascia sporadicamente spazio ad alcuni pascoli, uno di questi è localizzato nell'alta valle della Pescia e rappresenta un'area di valore conservazionistico poiché è costituito da un lembo di prateria appenninica di ambiente calcareo. Sui versanti pre-appenninici tra Pescia e Montecatini e sulla sommità del Colle di Monsummano sono piuttosto diffusi gli ecosistemi arbustivi di degradazione della vegetazione

forestale o di ricolonizzazione di coltivi e pascoli abbandonati. Si tratta di ambienti di rilevante valore naturalistico poiché ospitano specie floristiche rare (soprattutto orchidee) e una fauna di interesse conservazionistico (soprattutto insetti e uccelli). Alle altitudini inferiori le formazioni forestali diminuiscono sempre più lasciando spazio alle coltivazioni, i boschi planiziali relittuali più rilevanti sono quelli della Tenuta di Castelmartini, di Cavallaia, di Chiusi, di Brugnana e di Poggioni situati al margine orientale del Padule di Fucecchio. In quest'area umida e in quelle della Paduletta di Ramone e del Lago di Poggioni si ritrovano anche lembi di boschi igrofilo e mesoigrofilo, pioppeti di impianto artificiale (intorno al Padule di Fucecchio), canneti (*Phragmites australis*), cariceti (*Carex elata*) e una vegetazione idrofita sia flottante che radicata (*Hottonia palustris*, *Nymphoides peltata*, *Utricularia australis*, ecc.). Attualmente questi ecosistemi risultano minacciati dalla elevata presenza di specie aliene sia vegetali che animali, in particolare il gambero americano (*Procambarus clarkii*) e la nutria.

4.3.2 I parchi e le riserve naturali

Le aree naturali protette, dette anche oasi o parchi naturali, sono porzioni di territorio che la legge tutela per il loro particolare interesse naturalistico, ambientale o storico-culturale. Si tratta di zone che comprendono ambienti e paesaggi eterogenei caratterizzati da un valore tale da necessitare un intervento istituzionale volto alla loro conservazione e all'interno delle quali si ritrovano ecosistemi prevalentemente o largamente intatti abitati da specie animali e vegetali che hanno la funzione di mantenerne l'equilibrio e aumentarne la biodiversità.

Le aree naturali si dividono in varie categorie, i Parchi (Nazionali, Regionali e Provinciali), le zone che fanno capo alla Rete Natura 2000 (SIC – Sito di Interesse Comunitario, ZPS – Zona di Protezione Speciale, ZSC – Zona Speciali di Conservazione) e le Aree Protette di interesse locale (SIR – Sito di Importanza Regionale, RAMSAR – Tutela delle zone umide, ANPIL – Area Naturale Protetta di Interesse Locale, RNS – Riserve Naturali Statali, RNP – Riserve Naturali Provinciali). All'interno del comprensorio del CB4 si trovano ventisette aree naturali protette che rientrano in tutte le categorie suddette ad eccezione dei Parchi nazionali, delle ZPS e delle RNS (tabella 4.36). Nello specifico sono presenti:

- **1 Parco Regionale:** Migliarino, San Rossore e Massaciuccoli. Con una superficie di 14.814 ha.
- **1 Parco Provinciale:** Monti Livornesi. Con una superficie di 212 ha.
- **6 SIC:** Alta Valle del torrente Pescia di Pescia; Boschi di Germagnana e Montalto; Cerbaie; Lago di Sibolla; Monte Pisano; Montenero. Con una superficie totale di 4.711 ha.
- **4 SIC-ZPS:** Bosco di Chiusi e Paduletta di Ramone; Padule di Fucecchio; Padule di Suese e Biscottino; Selva Pisana. Con una superficie totale di 9.875 ha.
- **1 SIR:** Balze di Volterra e crete circostanti. Con una superficie di 89 ha.
- **3 RAMSAR:** Lago e Padule di Massaciuccoli – Macchia di Migliarino – Tenuta di San Rossore; Lago di Sibolla; Padule di Fucecchio. Con una superficie totale di 8.022 ha.
- **8 ANPIL:** Alta valle del Torrente Carfalo; Boschi di Germagnana e Montalto; Colognole; Monte Castellare; Parrana San Martino; Pietramarina; Valle del Lato; Valle delle Fonti. Con una superficie totale di 2.514 ha.

- **4 RNP:** Lago di Sibolla; Montenero; Oasi della Contessa; Padule di Fucecchio. Con una superficie totale di 2.360 ha.

Tabella 4.36 – Superficie delle aree naturali protette in ha. Fonte: elaborazione dati Geoscopio Cartoteca della Regione Toscana.

Ambito territoriale	Parchi Reg. ⁱⁱ	Parchi Prov. ⁱⁱ	SIC	SIC-ZPS	SIR	RAMSAR	ANPIL	RNP
Area pisana	14.814		1.640	7.271		5.399	1.729	
Colline Valdera		212	145	104	89		500	165
Egola Montalbano			1.116	259		259	285	50
Valdinievole			1.810	2.241		2.364		2.145
CB Basso Valdarno	14.814	212	4.711	9.875	89	8.022	2.514	2.360

Tra tutte le aree protette il Parco Regionale occupa la superficie maggiore con 14.814 ha ed è totalmente compreso nel territorio dell'Area Pisana (Tabelle 4.36 e 4.37). Al secondo posto per estensione complessiva si trovano i SIC-ZPS con 9.875 ha localizzati prevalentemente nell'Area Pisana (7.271 ha pari al 74%) e nella Valdinievole (2.241 ha pari al 22%) seguiti dai RAMSAR con 8.022 ha distribuiti anche questi principalmente tra l'Area Pisana (5.399 ha pari al 67%) e la Valdinievole (2.364 ha pari al 30%) con la parte residuale nell'Egola Montalbano (259 ha pari al 3%). Più staccati i SIC con 4.711 ha, gli ANPIL con 2.514 ha e gli RNP 2.360 ha. I primi sono quasi equamente suddivisi tra Valdinievole (1.810 ha pari al 38%) Area Pisana (1.640 ha pari al 35%) ed Egola Montalbano (1.116 ha pari al 24%) gli altri invece mostrano una distribuzione più polarizzata su una sola unità idrografica, l'Area Pisana (1.729 ha pari al 69%) per gli ANPIL e la Valdinievole (2.145 ha pari al 91%) per gli RNP. Infine si trovano il Parco Provinciale con 212 ha e il SIR con 89 ha entrambi localizzati interamente nell'area delle Colline della Valdera.

Tabella 4.37 – Distribuzione delle aree naturali protette tra le UIO. Fonte: elaborazione dati Geoscopio Cartoteca della Regione Toscana.

Ambito territoriale	Parchi Regionali	Parchi Provinciali	SIC	SIC-ZPS	SIR	RAMSAR	ANPIL	RNP
Area pisana	100%		35%	74%		67%	69%	
Colline Valdera		100%	3%	1%	100%		20%	7%
Egola Montalbano			24%	3%		3%	11%	2%
Valdinievole			38%	22%		30%		91%
CB Basso Valdarno	100%	100%	100%	100%	100%	100%	100%	100%

Molto spesso le aree protette si sovrappongono sul territorio e risulta perciò che uno stesso ambiente può essere classificato contemporaneamente secondo due o più diverse categorie di conservazione. Nell'Area Pisana si registrano due parziali sovrapposizioni, una tra il Parco

Regionale di Migliarino, San Rossore e Massaciuccoli, il RAMSAR del Lago e Padule di Massaciuccoli – Macchia di Migliarino – Tenuta di San Rossore e il SIC-ZPS della Selva Pisana e un'altra tra il SIC del Monte Pisano e le ANPIL della Valle del Lato, della Valle delle Fonti e del Monte Castellare. Nelle Colline della Valdera si trovano due sovrapposizioni totali, una tra il SIC e la RNP di Montenero e l'altra tra il SIC-ZPS del Padule di Suese e Biscottino e la RNP dell'Oasi della Contessa. Nell'Egola Montalbano coesistono due sovrapposizioni, quella totale tra il RAMSAR del Padule di Fucecchio e i SIC-ZPS del Padule di Fucecchio e i Boschi di Chiusi e Paduletta di Ramone e quella parziale tra i SIC-ZPS, RAMSAR e RNP del Padule di Fucecchio. Anche nella Valdinievole si ritrova una sovrapposizione totale tra il SIC-ZPS e il RAMSAR del Padule di Fucecchio e dei Boschi di Chiusi e Paduletta di Ramone alla quale si aggiunge una parziale tra il SIC, il RAMSAR e la RNP del Padule di Fucecchio e del Lago di Sibolla.

Per quanto riguarda l'impatto delle aree protette sulla superficie delle UIO, calcolato al netto delle sovrapposizioni suddette (tabella 4.38), l'unità idrografica maggiormente interessata è l'Area Pisana, dove il 41,3% del territorio è sottoposto a vincolo di tutela ambientale. La maggior parte è occupata dal Parco Regionale di Migliarino, San Rossore e Massaciuccoli (36,5%), dai SIC-ZPS (17,9%) della Selva Pisana e del Padule di Suese e Biscottino e dal RAMSAR (13,3%) Lago e Padule di Massaciuccoli – Macchia di Migliarino e Tenuta di San Rossore. L'altra unità idrografica in cui l'impatto delle aree protette è rilevante è quella della Valdinievole dove il 12,5% del territorio è occupato in maniera pressoché equivalente dai RAMSAR (6,7%), SIC-ZPS (6,3%), RNP (6,0%) e SIC (5,1%) del Padule di Fucecchio, del Lago di Sibolla, del Bosco di Chiusi e Paduletta di Ramone, delle Cerbaie e dell'Alta Valle del torrente Pescia di Pescia. Nelle altre due zone l'impatto delle aree protette risulta molto più ridotto, nell'Egola Montalbano raggiunge il 3,2% grazie alla presenza del SIC delle Cerbaie e dei Boschi di Germagnana e Montalto (2,5%), nelle Colline delle Valdera, invece, si ferma all'1,2%.

Tabella 4.38 – Impatto percentuale della superficie di siti, aree e parchi sulla superficie delle UIO in cui ricadono. Fonte: elaborazione dati Geoscopio Cartoteca della Regione Toscana.

Ambito territoriale	Superf. (ha)	Parchi Reg.	Parchi Prov.	SIC	SIC-ZPS	SIR	RAMSAR	ANPIL	RNP	Tot.*
Area pisana	40.631	36,5%		4,0%	17,9%		13,3%	4,3%		41,3%
Colline Valdera	86.490		0,2%	0,2%	0,1%	0,1%		0,6%	0,2%	1,2%
Egola Montalbano	45.019			2,5%	0,6%		0,6%	0,6%	0,1%	3,2%
Valdinievole	35.528			5,1%	6,3%		6,7%		6,0%	12,5%

* L'impatto complessivo è stato calcolato al netto delle sovrapposizioni tra le varie aree protette perciò risulta differente dalla semplice somma algebrica delle percentuali di ogni singola UIO

4.3.3 Le tematiche attinenti al paesaggio e alla tutela dell'ambiente

In questo paragrafo sono stati messi in luce i principali aspetti, aventi rilevanza paesaggistica e ambientale, che connotano i caratteri e la struttura ecosistemica del CB4.

Ricorrendo alla classificazione morfotipologica, che il PIT vigente ha fatto per la seconda invariante strutturale (i caratteri ecosistemici), abbiamo individuato quali elementi fossero maggiormente prevalenti nelle quattro UIO per poi fornirne una descrizione attinente alle tematiche indagate, sotto il profilo valoriale, dei fattori di rischio e delle indicazioni per la tutela.

Area Pisana

Nell'Area Pisana, gli elementi strutturali prevalenti che occupano circa la metà della superficie territoriale complessiva dell'UIO sono la *matrice agroecosistemica di pianura urbanizzata* 21,0% e il *nodo degli agroecosistemi* 23,5% entrambi facenti parte della rete degli ecosistemi agropastorali.

Tabella 4.39 – Elementi strutturali classificati per rete ecologica di appartenenza. Fonte: elaborazione dati Geoscopio Cartoteca della Regione Toscana.

RETE	MORFOTIPI	SUP (ha)	%relativa Morf./Rete	%assoluta Morf./UIO
Rete degli ecosistemi forestali	Aree forestali in evoluzione a basso grado di connettività	297,1	0,0	0,0
	Corridoio ripariale	1.096,7	0,1	0,0
	Matrice forestale di connettività	404,0	0,0	0,0
	Nodo primario forestale	5.126,5	0,5	0,1
	Nodo secondario forestale	3.077,0	0,3	0,1
	Nuclei di connessione ed elementi forestali isolati	274,4	0,0	0,0
	tot	10.275,7	1,0	0,3
Rete degli ecosistemi agropastorali	Agroecosistema frammentato attivo	62,9	0,0	0,0
	Agroecosistema frammentato in abbandono con ricolonizzazione arborea/arbustiva	679,7	0,0	0,0
	Agroecosistema intensivo	166,7	0,0	0,0
	Matrice agroecosistemica collinare	56,9	0,0	0,0
	Matrice agroecosistemica di pianura	4.639,7	0,2	0,1
	Matrice agroecosistemica di pianura urbanizzata	8.543,9	0,4	0,2
	Nodo degli agroecosistemi	9.539,9	0,4	0,2
	tot	23.689,8	1,0	0,6
Altri sistemi naturali	Ambienti rocciosi o calanchivi	107,9	0,2	0,0
	Coste sabbiose con sistemi dunali integri o parzialmente alterati	122,1	0,2	0,0
	Coste sabbiose prive di sistemi dunali	37,3	0,1	0,0
	Zone umide	317,7	0,5	0,0

	tot	585,0	1,0	0,0
TOTALE COMPLESSIVO			40.663,9	1,0

La matrice agroecosistemica di pianura urbanizzata svolge un complessivo ruolo di barriera ecologica grazie alla densa tessitura agraria e, soprattutto, alla elevata densità del reticolo idrografico minore e delle aree umide (naturali e artificiali).

La sua principale criticità è legata sia ai processi di frammentazione degli agroecosistemi e di consumo o abbandono di suolo agricolo, sia a fenomeni di alterazione del reticolo idrografico minore e della qualità delle acque superficiali e di falda che delle residuali e importanti zone umide che caratterizzano fortemente alcune pianure interne o costiere. Tra le indicazioni ritenute utili a tutelare il paesaggio e l'ambiente tipico di questo morfotipo, vi sono:

- il miglioramento della permeabilità ecologica delle aree agricole anche attraverso la creazione di fasce tampone lungo gli impluvi e il mantenimento dei residuali elementi naturali (ad es. boschetti planiziali) e semi-naturali.
- la mitigazione degli impatti dell'agricoltura intensiva sul reticolo idrografico e sugli ecosistemi fluviali, lacustri e palustri, promuovendo attività agricole con minore consumo di risorse idriche e minore utilizzo di fertilizzanti e prodotti fitosanitari (con particolare riferimento alle aree critiche per la funzionalità della rete ecologica e comunque in prossimità di ecosistemi fluviali e aree umide di interesse conservazionistico).
- il mantenimento del caratteristico reticolo idrografico minore e di bonifica delle pianure agricole alluvionali.
- il mantenimento delle relittuali zone umide interne alla matrice agricola urbanizzata e il miglioramento dei loro livelli di qualità ecosistemica e di connessione ecologica.

I *nodi degli agroecosistemi* sono aree di alto valore naturalistico, ad essi sono associati anche importanti valori di agrobiodiversità. In ambito collinare e montano la loro principale criticità è legata ai processi di abbandono delle attività agricole e zootecniche che, in particolare nelle aree agricole terrazzate, generano gravi conseguenze sia sotto l'aspetto naturalistico e paesaggistico che sotto quello idrogeologico, per la perdita di funzionalità delle sistemazioni idraulico-agrarie.

Tra le indicazioni ritenute utili a tutelare il paesaggio e l'ambiente tipico di questo elemento strutturale, vi sono:

- il mantenimento delle sistemazioni idraulico-agrarie di versante (terrazzamenti, ciglionamenti, ecc.) e della tessitura agraria.
- il mantenimento degli assetti idraulici e del reticolo idrografico minore per i nodi delle pianure alluvionali.

Indicazioni sulle quali il CB potrebbe sviluppare specifici progetti per migliorare l'operatività delle imprese agricole con benefici anche per le proprie attività di routine.

Egola-Montalbano e Colline Valdera

La superficie territoriale delle UIO di Egola Montalbano e Colline Valdera sono prevalentemente occupate rispettivamente per il 27,5% e 42,1% dalla *matrice agroecosistemica collinare* come

elemento strutturale della rete degli ecosistemi agropastorali. Per quanto riguarda invece la rete degli ecosistemi forestali in queste due UIO emerge con forza la significativa presenza della *matrice forestale di connettività* con il 20,4% in Egola Montalbano e con il 18,5% nelle Colline Valdera.

La *matrice agroecosistemica collinare* riveste un ruolo strategico per il miglioramento della connessione ecologica tra i nodi/matrici forestali. Spesso in tali ambiti sono presenti criticità legate alla diffusione della viticoltura intensiva e dei cereali autunno vernini coltivati con tecniche ad alti livelli di meccanizzazione e uso di fertilizzanti e di prodotti diserbanti che possono determinare, potenzialmente, fenomeni di erosione con accelerazione dell'interrimento dei corsi d'acqua nei fondovalle così come fenomeni di run-off dei nutrienti con un aumento dei livelli di crescita della vegetazione sempre all'interno dei corsi d'acqua; elementi che, indirettamente, possono incidere negativamente sull'attività del CB.

Tra le indicazioni ritenute utili a tutelare il paesaggio e l'ambiente tipico di questo morfotipo vi sono:

- il miglioramento della permeabilità ecologica delle aree agricole anche attraverso la creazione di fasce tampone lungo gli impluvi;
- il mantenimento e/o recupero delle sistemazioni idraulico-agrarie di versante (terrazzamenti, ciglionamenti, ecc.) e della tessitura agraria.

Indicazioni sulle quali anche il CB potrebbe sviluppare specifici progetti per migliorare l'operatività delle imprese agricole con indubbi benefici anche per la propria attività di routine.

Colline Valdera

Tabella 4.40 – Elementi strutturali classificati per rete ecologica di appartenenza. Fonte: elaborazione dati Geoscopio Cartoteca della Regione Toscana.

RETE	MORFOTIPI	SUP (ha)	%relativa Morf./Rete	%assoluta Morf./UIO
Rete degli ecosistemi forestali	Aree forestali in evoluzione a basso grado di connettività	179,7	0,0	0,0
	Corridoio ripariale	1.878,8	0,1	0,0
	Matrice forestale di connettività	16.044,9	0,6	0,2
	Nodo secondario forestale	1.778,0	0,1	0,0
	Nuclei di connessione ed elementi forestali isolati	7.404,6	0,3	0,1
	tot	27.286,0	1,0	0,3
Rete degli ecosistemi agropastorali	Agroecosistema frammentato attivo	622,7	0,0	0,0
	Agroecosistema frammentato in abbandono con ricolonizzaz. arborea/arbustiva	1.520,4	0,0	0,0

Piano di Classifica CB4 - Basso Valdarno

	Agroecosistema intensivo	1.456,4	0,0	0,0
	Matrice agroecosistemica collinare	36.442,5	0,7	0,4
	Matrice agroecosistemica di pianura	8.786,2	0,2	0,1
	Matrice agroecosistemica di pianura urbanizzata	2.470,4	0,0	0,0
	Nodo degli agroecosistemi	3.643,3	0,1	0,0
	tot	54.941,8	1,0	0,6
Altri sistemi naturali	Ambienti rocciosi o calanchivi	160,1	0,5	0,0
	Zone umide	162,5	0,5	0,0
	tot	322,6	1,0	0,0
TOTALE COMPLESSIVO			86.588,8	1,0

Egola-Montalbano

Tabella 4.41 – Elementi strutturali classificati per rete ecologica di appartenenza. Fonte: elaborazione dati Geoscopio Cartoteca della Regione Toscana.

RETE	MORFOTIPI	SUP (ha)	%relativa Morf./Rete	%assoluta Morf./UIO
Rete degli ecosistemi forestali	Aree forestali in evoluzione a basso grado di connettività	0,0	0,0	0,0
	Corridoio ripariale	684,6	0,1	0,0
	Matrice forestale di connettività	9.236,5	0,7	0,2
	Nodo primario forestale	1.177,9	0,1	0,0
	Nodo secondario forestale	777,3	0,1	0,0
	Nuclei di connessione ed elementi forestali isolati	1.308,4	0,1	0,0
	tot	13.184,8	1,0	0,3
Rete degli ecosistemi agropastorali	Agroecosistema frammentato attivo	211,3	0,0	0,0
	Agroecosistema frammentato in abbandono con ricolonizz. arborea/arbustiva	834,8	0,0	0,0
	Agroecosistema intensivo	4.577,5	0,2	0,1
	Matrice agroecosistemica collinare	12.413,0	0,4	0,3
	Matrice agroecosistemica di pianura	1.414,0	0,1	0,0
	Matrice agroecosistemica di pianura urbanizzata	5.632,4	0,2	0,1
	Nodo degli agroecosistemi	2.880,0	0,1	0,1
	tot	27.963,0	1,0	0,6
Altri sistemi	Ambienti rocciosi o calanchivi	18,9	0,1	0,0

naturali	Zone umide	168,3	0,9	0,0
	tot	187,2	1,0	0,0
TOTALE COMPLESSIVO			45.204,3	1,0

La *matrice forestale di connettività* assume un significato strategico fondamentale per la riduzione della frammentazione ecologica. Rispetto ai nodi forestali la matrice presenta formazioni forestali a minore caratterizzazione ecologica, minore maturità e complessità strutturale anche per le più diffuse e intense utilizzazioni forestali. Le principali criticità sono legate all'abbandono colturale e alla diffusione e sostituzione con i robinieti.

Tra le indicazioni ritenute utili a tutelare il paesaggio e l'ambiente tipico di questo elemento strutturale, vi è il recupero della gestione attiva delle formazioni forestali, la cui perpetuazione è strettamente legata all'utilizzo antropico che venendo meno finisce per accelerare fenomeni di dissesto, frane, instabilità dei versanti che, anche in questo caso, causerebbero un aumento delle esigenze manutentive da parte del CB.

Valdinievole

Infine nell'UIO della Valdinievole prevale la matrice dei *nodi forestali primari* che con il 27,7% della superficie totale risulta essere l'elemento strutturale più esteso essendo tutti gli altri elementi con superfici inferiori al 15% come la *matrice agroecosistemica di pianura urbanizzata* e il *nodo degli agroecosistemi* che occupano entrambi circa l'11% del territorio.

Tabella 4.42 – Elementi strutturali classificati per rete ecologica di appartenenza. Fonte: elaborazione dati Geoscopio Cartoteca della Regione Toscana.

RETE	MORFOTIPI	SUP (ha)	%relativa Morf./Rete	%assoluta Morf./UIO
<i>Rete degli ecosistemi forestali</i>	Corridoio ripariale	697,0	0,0	0,0
	Matrice forestale di connettività	5.183,3	0,3	0,1
	Nodo primario forestale	9.701,2	0,6	0,3
	Nodo secondario forestale	347,7	0,0	0,0
	Nuclei di connessione ed elementi forestali isolati	537,2	0,0	0,0
	tot	16.466,4	1,0	0,5
<i>Rete degli ecosistemi agropastorali</i>	Agroecosistema frammentato attivo	703,8	0,0	0,0
	Agroecosistema frammentato in abbandono con ricolonizzazione arborea/arbustiva	359,3	0,0	0,0
	Agroecosistema intensivo	1.532,9	0,1	0,0

Piano di Classifica CB4 - Basso Valdarno

	Matrice agroecosistemica collinare	1.754,4	0,1	0,1
	Matrice agroecosistemica di pianura	1.869,1	0,1	0,1
	Matrice agroecosistemica di pianura urbanizzata	4.047,5	0,3	0,1
	Nodo degli agroecosistemi	4.048,6	0,3	0,1
	tot	14.315,5	1,0	0,4
<i>Altri sistemi naturali</i>	Ambienti rocciosi o calanchivi	6,0	0,0	0,0
	Zone umide	1.140,4	1,0	0,0
	tot	1.146,4	1,0	0,0
TOTALE COMPLESSIVO			35.064,5	1,0

I *nodi forestali primari* ospitano la maggior parte delle specie di vertebrati forestali di maggiore interesse conservazionistico, assumendo dunque un notevole valore ecologico di questi elementi della rete.

Ridotte sono le criticità legate alla gestione selvicolturale, essendo queste aree caratterizzate da una meno intensa utilizzazione forestale a scala di paesaggio; più elevate risultano invece le criticità legate alla diffusione di fitopatologie (in particolare per le pinete e i castagneti), all'abbandono colturale (castagneti da frutto), alla modifica dei regimi idrici (boschi planiziali), ecc. Tra le indicazioni ritenute utili a tutelare il paesaggio e l'ambiente tipico di questo elemento strutturale, vi sono:

- il mantenimento e/o miglioramento degli assetti idraulici ottimali per la conservazione dei nodi forestali planiziali;
- il mantenimento e/o miglioramento della qualità ecosistemica complessiva degli ecosistemi arborei ripariali, dei loro livelli di maturità, complessità strutturale e continuità longitudinale e trasversale ai corsi d'acqua;
- • la riduzione delle utilizzazioni forestali negli impluvi e lungo i corsi d'acqua.

Aspetti che, chiaramente, dovranno essere opportunamente considerati nell'ambito dell'attività di gestione del reticolo e delle opere idrauliche da parte del CB valutando anche l'opportunità di introdurre tecniche innovative nella gestione degli alvei dei corsi d'acqua.

ALLEGATI DEL CAPITOLO 4

ALLEGATO 4.1 Nota metodologica

Premettendo che a causa delle differenze geometriche tra i vari limiti amministrativi impiegati e analizzati, abbiamo adottato due differenti approcci per ridurre al minimo gli errori derivanti dalle suddette mancanti corrispondenze.

Per i dati disponibili solo su base comunale (es. tutti i dati ottenuti dal 6° Censimento dell'Agricoltura ISTAT), non essendo i confini comunali esattamente coincidenti con confini delle UIO e dei relativi Consorzi di Bonifica, i confini delle UIO definiti dai Consorzi di Bonifica e i confini dei comuni, si è proceduto nel modo seguente:

- laddove la superficie di un Comune è risultata ricadente in due o più CCBB, i dati statistici e la loro descrizione sono stati riportati e conteggiati in entrambi i CCBB;
- laddove la superficie di un Comune è risultata ricadente in due o più UIO appartenenti allo stesso CB, il dato statistico e il relativo commento è stato attribuito all'UIO in cui la superficie comunale prevalente ricade.

Pertanto, i dati del 6° Censimento dell'Agricoltura sono stati trattati a livello comunale, e le quattro soglie temporali comparate (1982, 1990, 2000, 2010) sono riferite sempre alle stesse geometrie raggruppate e commentate in base alle diverse UIO.

Invece per quanto riguarda i dati disponibili a livello di sezione censuaria (es: dati del Censimento della Popolazione e Abitazioni, e del Censimento dell'Industria e Servizi), disponendo delle sezioni georeferenziate e del dataset censuario unite mediante una join spaziale, si è proceduto nel seguente modo:

- laddove la superficie di una sezione di censimento è risultata ricadente in due o più CCBB, i dati statistici e la loro descrizione sono stati attribuiti univocamente al CB in cui ricade o la superficie prevalente della sezione o quella aventi le caratteristiche territoriali portatrici del dato (es: nelle sezioni molto differentemente articolate, per l'attribuzione al CB è stata data la priorità alle porzioni di territorio contenenti i centri abitati o altri poli determinanti per la costruzione del dato censito);
- laddove la superficie di una sezione di censimento è risultata ricadente in due o più UIO appartenenti allo stesso CB, il dato statistico e il relativo commento è stato univocamente attribuito all'UIO in cui è risultata la superficie prevalente della sezione censuaria.

Tale operazione è stata effettuata per tre volte, sono stati quindi costruiti tre layers geometricamente differenti tra loro uno per ciascuna delle soglie temporali analizzate (1991, 2001, 2011); tutto ciò perché nei tre censimenti presi in considerazione le geometrie delle sezioni sono variate sensibilmente, e il maggior cambiamento dimensionale è stato riscontrato tra le prime due soglie 1991 e 2001 a causa di un'operazione di riduzione e frazionamento delle sezioni censuarie.

Per il censimento della popolazione e delle abitazioni è stata effettuata una selezione dei dati da utilizzare (P1, A2-A7, A44, E1-E4, E8-E16), in parte comparabili a tutte e tre le soglie (P1 e A2-A7) e in parte comparabili solo alle ultime due soglie 2001 e 2011 come ad esempio per le informazioni relative agli edifici.

P1= Popolazione residente - totale
A2= Abitazioni occupate da almeno una persona residente
A3= Abitazioni vuote e abitazioni occupate solo da persone non residenti
A5= Altri tipi di alloggio occupati
A6= Alloggi vuoti
A7= Alloggi occupati solo da persone non residenti
A44= Superficie delle abitazioni occupate da almeno una persona residente
E1= Edifici e complessi di edifici - totale
E2= Edifici e complessi di edifici utilizzati
E3= Edifici ad uso residenziale
E4= Edifici e complessi di edifici (utilizzati) ad uso produtt., commerc., direz./terziario, turist./ricettivo, servizi, altro
E8= Edifici ad uso residenziale costruiti prima del 1919
E9= Edifici ad uso residenziale costruiti dal 1919 al 1945
E10= Edifici ad uso residenziale costruiti dal 1946 al 1960
E11= Edifici ad uso residenziale costruiti dal 1961 al 1970
E12= Edifici ad uso residenziale costruiti dal 1971 al 1980
E13= Edifici ad uso residenziale costruiti dal 1981 al 1990
E14= Edifici ad uso residenziale costruiti dal 1991 al 2000
E15= Edifici ad uso residenziale costruiti dal 2001 al 2005
E16= Edifici ad uso residenziale costruiti dopo il 2005

Anche per il Censimento dell'Industria e dei Servizi, i dati relativi alle Unità Locali, alle imprese e agli addetti sono stati trattati su base censuaria e alle tre soglie sono stati attribuiti a ciascuna UIO con lo stesso criterio di prevalenza della superficie di appartenenza (le sezioni pertanto sono state conteggiate sempre univocamente a differenza dei confini comunali).

Per il sistema infrastrutturale il layer informativo sulle strade regionali è stato ritagliato mediante delle clip geometriche con i confini delimitanti ciascuna UIO.

Per i dati impiegati nella costruzione del quadro ambientale (sia quelli relativi ai parchi, alla ReteNatura2000, alle aree protette e ai morfotipi ecosistemici del Piano Paesaggistico) è stata effettuata un'operazione di clip geometrica tra le superfici relative a ciascun livello informativo sopraelencato e il confine delimitante ciascuna UIO, pertanto i conteggi e le analisi effettuate si riferiscono esattamente alle porzioni territoriali esattamente ricomprese nelle rispettive UIO.

ALLEGATO 4.2 – Definizione di Unità di Bestiame Adulto (UBA)

Definizione delle Unità di bestiame adulto (UBA). Si tratta di una modalità standard di conversione delle singole specie e categorie di bestiame, al fine di un loro confronto. I coefficienti di conversione da utilizzare per il 6° Censimento dell'agricoltura sono riportati nell'allegato I del regolamento (CE) n. 1000/2009 della Commissione.

Bovini	
di meno di 1 anno	0,4
da 1 anno a meno di due anni	0,7
maschi di due anni e più	1,0
giovenche di due anni e più	0,8
vacche da latte	1,0
altre vacche di due anni e più	0,8
Ovini e caprini	0,1
Equini	0,8
Suini	
lattonzoli di peso vivo inferiore a 20 kg	0,027
scrofe da riproduzione di almeno 50 kg	0,5
altri suini	0,300
Pollame	
polli da carne	0,007
galline ovaiole	0,014
struzzi	0,350
altro pollame	0,030
Coniglie fattrici	0,020

CAPITOLO 5 – ATTIVITÀ DI MANUTENZIONE E GESTIONE

5.1 - LE ATTIVITÀ ED I PROGRAMMI

La redazione del Piano di Classifica prevede la definizione del quadro degli interventi che, ordinariamente, il CB deve effettuare sul reticolo e sulle opere puntuali che ha in gestione.

Prendendo spunto da quanto affermato negli artt. 25 e 26 della L.R. 79/2012, il CB deve predisporre ogni anno il Piano delle Attività da trasmettere alla Regione per la definitiva approvazione nell'ambito del Documento operativo della Difesa del Suolo. In particolare, al comma 1 dell'art. 25, è indicato che entro il 30 settembre di ciascun anno, i CB devono approvare e trasmettere alla Giunta la proposta concernente le opere e le attività da realizzare nell'anno successivo, con l'individuazione delle relative priorità e delle risorse consortili da destinare alle medesime⁶.

Il Piano delle Attività che deve essere redatto dai CB è, di fatto, un piano completo che prevede la definizione, per ogni elemento del reticolo di gestione di competenza, del programma annuale dei lavori secondo la classificazione prevista dai commi dell'art. 26 della LR 79/2012:

- 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) (soppresso con la 25 febbraio 2016, n. 16, art. 20)
- 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.

Logicamente, nella redazione del Piano di Classifica degli Immobili è necessario attenersi ad un criterio di "ordinarietà" perché su di esso dovrà basarsi la definizione di un beneficio e, conseguentemente di un tributo consortile che dovrà essere stabile per un determinato periodo di tempo.

- Pertanto, rispetto all'elenco delle attività, in questo capitolo saranno descritte le attività riferite ai punti **a)** e **c)**. L'attività **a)** - **manutenzione ordinaria** - è quella che, da sempre, i CB hanno portato avanti e sulle quali si basava il contributo consortile ai sensi delle LR precedenti al LR 79. L'attività **c)** - **esercizio e vigilanza** - rappresenta anch'essa un'attività caratteristica dei CB che, per la prima volta, è chiaramente definita nella LR (art. 26 comma 2 lettera c)) ed assume una notevole importanza perché, la presenza di un'attività di vigilanza ordinaria sul reticolo, seppur con intervalli e tempi di frequenza

⁶ Per i territori montani la proposta di Piano è approvata dal Consorzio, previo parere dell'Unione dei Comuni e dei Comuni territorialmente interessati.

differenziati all'interno del comprensorio, permette di garantire ed estendere il beneficio specifico e diretto all'interno del perimetro consortile.

Per le attività definite ai punti **b) e f)** che, secondo la LR 79/2012, dovrebbero essere finanziate con il contributo consortile nella misura, rispettivamente, del 25% e del 30%, nella determinazione dell'indice di beneficio si ritiene di non farvi nessun specifico riferimento ritenendo più corretto che la determinazione di tali costi avvenga secondo un criterio di attribuzione equo-proporzionale tra i bacini e le UIO in relazione all'intensità delle opere e del reticolo presente anziché fare specifico riferimento alle effettive condizioni in cui si trovano le opere che, essendo ben lontane dalle condizioni "ordinarie", potranno essere recuperate alla loro piena funzionalità solo con co-finanziamento della quota mancante da parte della Regione Toscana.

Di seguito, ai fini di eventuali chiarimenti si riportano le definizioni di *manutenzione ordinaria*, *manutenzione straordinaria* e *vigilanza*:

La manutenzione ordinaria

La legge regionale 79/2012, all'art.4, comma 1, lett.d), definisce per manutenzione ordinaria tutte quelle attività oggetto di programmazione, svolte in modo continuativo, finalizzate al mantenimento delle opere e del reticolo di gestione, nonché alla prevenzione del loro degrado. Sono da ricomprendersi in tale definizione le attività contraddistinte dalla combinazione di tutte le azioni tecniche, amministrative e gestionali, incluse quelle di vigilanza, previste durante il ciclo di vita delle opere, destinate a mantenerle o riportarle in uno stato in cui possano eseguire la funzione richiesta. Si tratta delle attività o dei lavori necessari a mantenere in efficienza e funzionalità le opere e il reticolo idraulico attribuito in competenza gestione, ivi comprese piste e rampe di servizio. La loro caratteristica principale è la continuità e la periodicità dell'azione nel tempo.

In genere comprendono il taglio controllato della vegetazione, la movimentazione dei sedimenti in alveo, la rimozione del materiale flottante, il mantenimento delle sezioni originarie di deflusso, la riparazione ed il rinnovamento o la sostituzione delle parti deteriorate delle opere idrauliche e di bonifica. Tali interventi, ripristinando la primitiva funzionalità, non alterano 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 e complessità tecnica, che non incrementano il valore o le prestazioni dell'opera, tra cui rientrano a titolo esemplificativo:

- il mantenimento delle arginature mediante tagli di vegetazione, ripresa degli scoscendimenti delle scarpate arginali, ricarica della sommità arginale, conservazione dei paramenti purché i medesimi assolvano a precise funzioni idrauliche nel contesto dell'opera;

- il 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;
- il mantenimento dei sifoni (botti e chiaviche), canali e gore mediante espurgo e rimozione dei sedimenti;
- il mantenimento delle apparecchiature elettriche, meccaniche, elettromeccaniche in base alle indicazioni fornite dal costruttore dell'apparecchio e contenute nel libretto d'uso e manutenzione;
- il taglio di quella parte di vegetazione presente sulle sponde ed in alveo e la rimozione di alberature pericolanti, che si ritiene costituiscano ostacolo al deflusso e che non offrano vantaggio ai fini della stabilità delle sponde, tenuto conto del contesto ambientale;
- la ripresa di scoscendimenti spondali localizzati;
- la rimozione dei depositi alluvionali, ancorché colonizzati da associazioni vegetali erbacee e/o arbustive, che riducono la sezione idraulica, ostacolando il deflusso, con ricollocazione in alveo del materiale nei tratti interessati da erosioni;
- la risagomatura e la sistemazione del materiale litoide;
- la realizzazione di protezioni di sponda passive con funzione antiersiva, da realizzarsi con materiali ecocompatibili (legname, pietrame, gabbionate,...) nonché la conservazione e mantenimento di quelle esistenti;
- lo svuotamento periodico delle briglie selettive;
- 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.

La manutenzione straordinaria

Per manutenzione straordinaria si intende l'attività, diversa da quella sopra descritta, di ripristino e ricostruzione, volta al miglioramento funzionale delle opere e del reticolo di gestione.

Le manutenzioni straordinarie sono interventi non periodici e non programmabili, aventi caratteristica di non reiterazione e cessano al completamento dei lavori ritenuti necessari. Nello specifico comprendono tutte quelle attività di ricostruzione, sistemazione, riparazione, risanamento, consolidamento, modifica o sostituzione degli elementi di difesa, necessarie per il rinnovamento della totalità degli elementi o di parti danneggiate da un evento inatteso (non contemplato nell'ipotesi alla base della progettazione dell'opera) o eccezionale (di entità superiore a quello assunto alla base del calcolo prestazionale del progetto).

Inoltre si intende come attività di manutenzione straordinaria l'intervento necessario ad adeguare l'opera ad una nuova ed ulteriore funzione, anche diversa da quella originaria, ma compatibile e funzionale ai compiti di difesa idraulica della stessa.

A titolo esemplificativo rientrano nella manutenzione straordinaria:

- la ricostruzione di corpi arginali o il miglioramento prestazionale degli esistenti mediante la realizzazione, ad esempio, di diaframmi impermeabili per contenere la linea di saturazione;
- la ricostruzione di argini, difese spondali, radenti o sporgenti, per contrastare fenomeni di scoscendimento finalizzato a recuperare la stabilità di un intero tratto di opera;
- l'introduzione nei manufatti esistenti di nuovi elementi al fine di conseguire un corretto funzionamento dell'opera;
- il ripristino delle opere trasversali ammalorate (sottofondazioni, ammorsamenti, taglioni di fondazione, ecc...), eventualmente modificandone le dimensioni per migliorare le caratteristiche originarie;
- il ripristino e/o adeguamento funzionale degli impianti e delle reti irrigue.

La vigilanza sul reticolo di gestione e sulle opere interferenti

Ai sensi di quanto disposto dall'articolo 2 e dall'articolo 26 comma 2 lettera c) della legge 79/2012 si ricomprende nell'attività di manutenzione, oltre agli interventi puntuali o lineari di cui al precedente punto 3.1, anche l'azione di presidio svolta dal personale del Consorzio, o tramite le apposite convenzioni da quello delle Unioni dei Comuni, sul reticolo e sulle opere pubbliche di competenza consortile.

Tale attività deve essere eseguita con modalità ordinaria, seppure ad intervalli di tempo differenziati in base alle caratteristiche morfologiche ed alla maggiore o minore antropizzazione dei vari ambiti territoriali.

Le zone del comprensorio che sono interessate da questo tipo di attività rientrano a tutti gli effetti all'interno del perimetro di contribuenza, dato che l'azione di vigilanza sul reticolo di gestione contribuisce comunque al raggiungimento del beneficio specifico e diretto sulle proprietà immobiliari dei consorziati.

Nell'attività di vigilanza vengono ricompresi anche i sopralluoghi effettuati dal Consorzio sulla base delle segnalazioni, sia degli enti pubblici che dei privati cittadini.

5.2 - LA METODOLOGIA PER LA DETERMINAZIONE DEI COSTI DELLE ATTIVITÀ

Prendendo spunto dal Piano delle Attività e con l'obiettivo che il Consorzio di Bonifica possa svolgere un'azione efficace di gestione sul reticolo e le opere idrauliche programmando gli interventi con adeguata ciclicità e possa, al contempo, intervenire celermente in caso di bisogno, sono stati definiti i seguenti step:

- a) **classificazione del reticolo idraulico** (vedi pag. 7 *DIRETTIVE REGIONALI Per la redazione del Piano delle Attività di bonifica dei Consorzi - art. 22, comma 2, lettera b) L.R. 79/2012*)
- b) definizione dei **range di frequenza di intervento**;

- c) introduzione di **costi standard** per le diverse tipologie di attività sulla base dell'elaborazioni di costi storici di intervento e analisi della contabilità dei lavori di specifici progetti realizzati nel corso degli anni, finalizzati alla determinazione del costo unitario necessario alla determinazione dell'indice di intensità manutentiva.

Riguardo al **punto a)**, il reticolo di gestione è stato suddiviso nelle seguenti tipologie:

1 *reticolo collinare e montano*

- 1.1 in aree agricole o boscate con scarsa presenza di opere idrauliche
- 1.2 in aree antropizzate

2 *reticolo di pianura o di fondovalle*

- 2.1 arginato con argini a ridosso dell'alveo attivo
- 2.2 arginato in presenza di aree golenali
- 2.3 non arginato in aree antropizzate
- 2.4 non arginato in aree scarsamente antropizzate

Riguardo al **punto b)**, sulla base delle indicazioni previste dalla Regione Toscana e delle conoscenze presenti nella struttura consortile, sono state valutate le frequenze di intervento tenendo conto anche delle diverse specificità territoriali, nonché alla presenza di elementi sensibili per la programmazione (prossimità di centri abitati e di infrastrutture viarie importanti, natura dello scolo, copertura vegetale, ecc.)

Riguardo al **punto c)**, relativo ai "costi standard" si fa riferimento al costo definito in base a una valutazione ex ante dell'impegno economico che il CB dovrà sostenere per l'esecuzione dei lavori finalizzati al mantenimento o al ripristino, delle condizioni di regolare deflusso negli alvei dei corsi d'acqua di gestione. Tale costo è stato definito in base a predefiniti livelli di efficienza e di prezzo, , in relazione a determinate condizioni operative in uno specifico lasso temporale.

Pur essendo riferiti ad interventi diversi, si è ritenuto fondamentale - al fine di semplificare la valutazione - l'individuazione di un costo medio standard per interventi di manutenzione ordinaria applicabile alla maggior parte delle situazioni. Sono stati presi in considerazione, quindi, diverse variabili al fine di arrivare al valore individuato; variabili riguardanti, soprattutto, le caratteristiche dell'area dove gli interventi vengono ordinariamente realizzati.

Per la definizione del costo orario della manodopera e delle attrezzature si è fatto riferimento al "Prezzario Regionale" che è lo strumento fondamentale per definire, nei casi ordinari, il costo degli interventi e, al fine di semplificare le voci per individuare il minor numero di combinazioni possibili, è stato considerato il valore medio regionale.

Tali costi saranno esplicitati nei paragrafi che seguono per le diverse tipologie di intervento e, al fine di valutare in maniera oggettiva i costi necessari per ciascuna tipologia di intervento, sono stati costruiti due database:

1) **Database costi ordinari di manutenzione del reticolo (e delle attività svolte sul reticolo):**

- *man01 = interventi di controllo della vegetazione forestale*
- *man02 = interventi di controllo della vegetazione erbacea*
- *ges03 = interventi di recupero di adeguata sezione idraulica (scavi)*

- *ges04 = interventi di protezione dai fenomeni erosivi delle sponde e del fondo (difese)*
- *ges05 = vigilanza*
- *man06 = interventi di manutenzione delle opere puntuali*

Le tipologie di intervento man01 e man02 sono programmate su tutto il reticolo di gestione e sono mutuamente esclusive.

Non sono stati previsti interventi sul reticolo in 2^a categoria in quanto di competenza della Regione Toscana.

Gli interventi di scavo (ges03) sono stati programmati solo sul reticolo di pianura non arginato.

Gli interventi di protezioni dai fenomeni erosivi (ges04) e gli interventi di manutenzione delle opere puntuali sono previste su tutto il reticolo, tranne che su quello in 2^a categoria.

Infine, la vigilanza (ges05) è programmata su tutto il reticolo di gestione, ad eccezione dei tratti in 2^a categoria

Ogni tipologia di lavorazione prevede la valorizzazione di tre campi per ID regionale:

- manXX_UN = costo unitario della singola lavorazione
- Freq_manXX = frequenza su base annuale della lavorazione
- manXX_tot = costo della singola lavorazione

2) Database costi ordinari di manutenzione opere puntuali (man06):

Al fine di inserire i dati sui costi ordinari di intervento sulle opere puntuali all'interno del dataset definito in precedenza, si è reso necessario definire i tipi di intervento per le opere puntuali (briglie, soglie, cateratte, ecc.) prevedendo le seguenti attività:

- *man01 = taglio vegetazione erbacea*
- *man02 = manutenzione ordinaria diversa da man01*
- *ges03 = fornitura energia elettrica*
- *man04 = altro*

Ogni tipologia di lavorazione prevede la valorizzazione di due campi per ID regionale:

- manXX_tot = costo della singola lavorazione
- Freq_manXX = frequenza su base annuale della lavorazione

Il valore risultante è stato inserito nella colonna del database precedente nel campo: *man06 = interventi di manutenzione delle opere puntuali*

Di seguito riportiamo il dettaglio analitico della definizione dei costi di intervento e, nella parte finale, la definizione dei costi di gestione necessari per l'attività ordinaria del CB e che costituiranno una parte fondamentale anche per la definizione dell'indice di intensità delle opere (vedi cap. 07).

5.3 – INTERVENTI ORDINARI DI MANUTENZIONE DEL RETICOLO DI GESTIONE E DELLE OPERE PUNTUALI

5.3.1 - Interventi di controllo della vegetazione erbacea (MAN02)

1. Identificazione del sottoinsieme del reticolo di gestione su cui effettuare la lavorazione

Tab. 5.1 – Lunghezza dei tratti assoggettati a controllo di vegetazione erbacea

UIO	Man02 (km)*
Area Pisana	717.06
Coline della Valdera	511.71
Egola eMontalbano	488.75
Val di Nievole	346.9
Totale	2064.42

* km effettivi di lavorazione

MAN02 – vegetazione erbacea

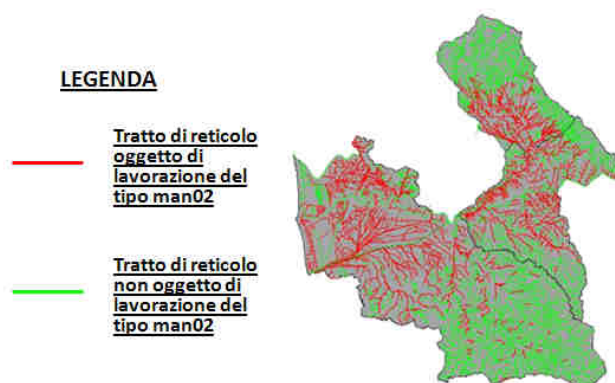


Figura 5.1 – Mappatura delle attività di controllo della vegetazione erbacea. Fonte: elaborazione Consorzio 4 Basso Valdarno

2. Assegnazione del valore di frequenza

La frequenza è stata definita **puntualmente** e non mediante matrice multicriteri (AM) sulla base della tipologia di corso d'acqua (arginato/incassato) e della prossimità a recettori sensibili (centri abitati e infrastrutture), considerando la classifica normativa del tratto (R.D. 523/1904 oppure R.D. 368/1904) e l'esperienza consortile. I valori di frequenza assegnati sono stati i seguenti:

Piano di Classifica CB4 - Basso Valdarno

Freq_man02 = 0,25 (4 tagli per anno)

Freq_man02 = 0,33 (3 tagli per anno)

Freq_man02 = 0,50 (2 tagli per anno)

Freq_man02 = 1,00 (1 taglio per anno)

3. Assegnazione del costo unitario per tratto (espresso in €/mq)

L'assegnazione di costi standard orientativi è stata fatta sulla base di criteri di continuità, carrabilità e intensità) per tipologia di tratto:

- Man02_un = € 0,18 (1,1)
- Man02_un = € 0,18 (1,2)
- Man02_un = € 0,06 (2,1)
- Man02_un = € 0,06 (2,2)
- Man02_un = € 0,15 (2,3)
- Man02_un = € 0,15 (2,4)

Tali prezzi sono finalizzati alla determinazione di un costo ordinario medio annuo da utilizzare ai fini dell'assegnazione dell'indice di intensità e non sono pertanto sostitutivi dei prezzi che verranno utilizzati dai progettisti nella progettazione dei singoli interventi.

4. Determinazione della superficie mantenuta

Individuazione della larghezza media (intesa come sviluppo reale della sezione di taglio dell'erba) per tipo tratto (codifica regionale) e per bacino (vedi tabella 5.2)

Tab. 5.2 - Individuazione della larghezza media (sviluppo medio della sezione di taglio dell'erba)

Bacino	UIO	Tipo tratto					
		1.1	1.2	2.1	2.2	2.3	2.4
Acqua salsa	Area Pisana	-	4.00 m	30.00 m	-	14.00 m	14.00 m
Affluenti Canale del Terzo	Val di Nievole	-	-	15.00 m	-	6.00 m	6.00 m
Affluenti Destra Canale Usciana	Egola e Montalbano	4.00 m	-	14.00 m	24.00 m	6.00 m	6.00 m
Affluenti Destra Fiume Arno	Egola e Montalbano	4.00 m	-	12.00 m	-	6.00 m	6.00 m
Arno_1	Egola e Montalbano	3.50 m	3.50 m	10.00 m	-	5.00 m	5.50 m
Arno_2	Egola e Montalbano	-	-	30.00 m	-	6.00 m	5.50 m
Arno_3	Egola e Montalbano	3.00 m	-	16.00 m	-	6.00 m	5.50 m
Canale maestro - Rio di fucecchio	Egola e Montalbano	-	-	14.00 m	-	6.00 m	6.00 m
Cinque terre	Egola e Montalbano	-	-	31.00 m	-	10.50 m	11.00 m
Cisanello	Area Pisana	-	-	8.00 m	-	5.00 m	-
Coltano (scolo meccanico)	Area Pisana	-	-	24.00 m	-	11.00 m	11.00 m
Coltano (scolo naturale)	Area Pisana	-	-	10.00 m	-	10.00 m	10.00 m
Emissario di Bientina	Area Pisana	-	-	-	60.00 m	14.00 m	-
Fiume Cascina	Colline della Val d'Era	8.00 m	8.00 m	28.00 m	60.00 m	12.00 m	12.00 m
Fiume Era (tratto di monte)	Colline della Val d'Era	9.00 m	-	24.00 m	-	12.00 m	12.00 m
Fiume Era (tratto di valle)	Colline della Val d'Era	-	-	12.00 m	30.00 m	6.00 m	6.00 m
Fiume Era (tratto intermedio)	Colline della Val d'Era	7.50 m	-	40.00 m	-	7.50 m	7.50 m
Fiume Morto (scolo meccanico Agnano)	Area Pisana	-	-	-	-	7.50 m	6.50 m

Piano di Classifica CB4 - Basso Valdarno

Bacino	UIO	Tipo tratto					
		1.1	1.2	2.1	2.2	2.3	2.4
Fiume Morto (scolo meccanico Campaldo e Lamapiena)	Area Pisana	-	-	7.50 m	-	7.50 m	6.50 m
Fiume Morto (scolo meccanico S.Rossore)	Area Pisana	-	-	-	-	-	4.50 m
Fiume Morto (scolo naturale)	Area Pisana	8.00 m	8.00 m	18.00 m	-	8.25 m	8.00 m
Fossa Chiara (scolo meccanico)	Area Pisana	-	-	10.00 m	18.00 m	5.50 m	5.00 m
Fossa Chiara (scolo naturale)	Area Pisana	-	-	24.00 m	-	11.00 m	11.00 m
Fossa Nuova	Area Pisana	-	-	20.00 m	40.00 m	14.00 m	14.00 m
Fosso del Mulino	Area Pisana	4.00 m	4.00 m	10.00 m	30.00 m	5.00 m	5.50 m
Interporto	Colline della Val d'Era	-	-	-	-	11.00 m	10.00 m
San Giusto 1	Area Pisana	-	-	-	-	7.50 m	-
San Giusto 2	Area Pisana	-	-	-	-	9.00 m	9.50 m
San Rossore (scolo meccanico Arenaccio)	Area Pisana	-	-	-	-	5.00 m	5.00 m
San Rossore (scolo naturale)	Area Pisana	-	-	-	-	-	6.50 m
Scolmatore Arno	Colline della Val d'Era	-	-	-	30.00 m	16.00 m	-
Tombolo meridionale (scolo meccanico)	Area Pisana	-	-	-	-	9.00 m	10.00 m
Tombolo settentrionale (scolo meccanico)	Area Pisana	-	-	-	-	10.00 m	10.50 m
Toretta Inferiore	Colline della Val d'Era	5.00 m	5.00 m	30.00 m	30.00 m	6.50 m	7.00 m
Torrente Capriggine	Colline della Val d'Era	-	-	-	-	-	6.00 m
Torrente Chiecina	Egola e Montalbano	5.50 m	-	10.00 m	-	7.00 m	7.00 m
Torrente Egola	Egola e Montalbano	5.00 m	5.00 m	16.00 m	34.00 m	6.50 m	6.00 m
Torrente Fosce_Ragone	Colline della Val d'Era	6.00 m	6.00 m	-	-	-	6.00 m
Torrente Isola	Colline della Val d'Era	-	-	28.00 m	54.00 m	14.00 m	15.00 m
Torrente Orcina	Colline della Val d'Era	10.00 m	-	18.00 m	-	14.00 m	14.00 m
Torrente Nievole	Val di Nievole	5.00 m	-	30.00 m	-	8.50 m	9.00 m
Torrente Pesca di Collodi	Val di Nievole	-	6.00 m	20.00 m	-	8.00 m	8.00 m
Torrente Pesca di Pesca	Val di Nievole	-	7.00 m	36.00 m	-	10.00 m	10.00 m
Torrente Pescina_Cessana_Borra	Val di Nievole	5.00 m	5.00 m	20.00 m	-	8.00 m	8.00 m
Torrente Roglio_Carfalo_Melogio	Colline della Val d'Era	6.00 m	-	20.00 m	-	8.00 m	8.00 m
Torrente Sterza	Colline della Val d'Era	10.00 m	-	-	-	-	16.00 m
Torrente Tora	Colline della Val d'Era	5.00 m	-	20.00 m	44.00 m	10.00 m	10.00 m
Torrente Vincio	Egola e Montalbano	4.00 m	-	26.00 m	-	7.00 m	7.00 m
Torrente Zannone	Colline della Val d'Era	6.00 m	6.00 m	20.00 m	40.00 m	12.00 m	12.00 m
Ugione	Colline della Val d'Era	-	-	-	-	24.00 m	14.00 m
Vettola (scolo meccanico)	Area Pisana	-	-	12.00 m	-	6.00 m	6.50 m
Vettola (scolo naturale)	Area Pisana	-	-	16.00 m	-	10.00 m	-
Vicopisano	Area Pisana	-	-	14.00 m	-	10.00 m	-
Zambra di Calci	Area Pisana	7.00 m	7.00 m	18.00 m	-	8.00 m	-

5.3.2 - Interventi di controllo della vegetazione forestale (MAN01)

1. Identificazione del sottoinsieme del reticolo di gestione su cui effettuare la lavorazione

Tab. 5.3 – Lunghezza dei tratti potenzialmente assoggettati a controllo di vegetazione arborea

UIO	Man01 (km)*
Area Pisana	158.74
Coline della Valdera	1154.18
Egola eMontalbano	407.44
Val di Nievole	540.75
Totale	2261.11

* km potenzialmente interessati dalla lavorazione

MAN01 – vegetazione arbustiva e arborea

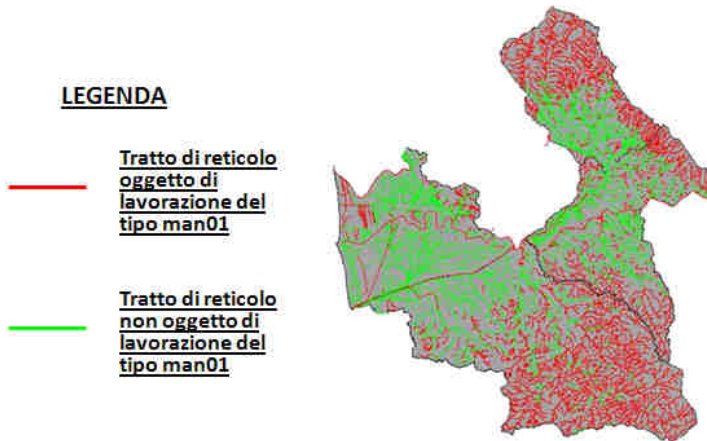


Figura 5.2 – Mappatura delle attività di controllo della vegetazione arborea e arbustiva. Fonte: elaborazione Consorzio 4 Basso Valdarno

2. Assegnazione del valore di frequenza

Per gli interventi forestali sono state individuate tre diverse frequenze da assegnare ai singoli bacini:

- freq_man01 = 15 anni (frequenza bassa)
- freq_man01 = 10 anni (frequenza media)
- freq_man01 = 5 anni (frequenza alta)

Per l'assegnazione della frequenza si è proceduto mediante AM con i due indicatori riportati nella tabella che segue. Le ipotesi su cui si è basata la valutazione multicriteri sono state le seguenti:

- La lavorazione è legata alla possibilità che si formino ammassi legnosi flottanti;
- La formazione di materiale legnoso flottante avviene prevalentemente sui tratti collinari e montani (da cui in occasione di eventi meteo impulsivi scende rapidamente a valle); in assenza di questi corsi d'acqua sul bacino la probabilità di accadimento non è significativa;
- La formazione di cumuli in prossimità di centri abitati viene individuata prontamente mediante vigilanza e, pertanto, è poco probabile che nei corsi d'acqua vicino ai centri abitati permangano accumuli per lungo tempo;
- La presenza di centri abitati incide sulla frequenza di intervento più della possibilità che si formino accumuli legnosi flottanti.

Tab. 5.4. Indicatori per interventi di controllo della vegetazione forestale

num	indice	peso
1	Indicatore I1: Densità dei centri urbani (S_{urb} / S_{tot}) (fonte: livello 1 CorineLand 2012)	3
2	Indicatore I2: Incidenza del reticolo di montano lontano dai centri abitati ($L_{1,1} / L_{tot}$) (fonte: reticolo regionale caratterizzato con indicazioni Linee guida PdA)	1

I due indicatori sono stati determinati per tutti i bacini e i risultati sono stati normalizzati rispetto al valore massimo. Quindi, per ogni indicatore, ad ogni bacino è stato assegnato un punteggio da 1 a 4 a seconda del quartile di appartenenza. Il punteggio definitivo per ogni bacino deriva dalla seguente operazione:

$$\text{se } (I_2 \neq 0; I = 3 * I_1 + I_2; I = 0)$$

La frequenza di intervento è stata determinata sulla base del punteggio finale ed in particolare, una volta normalizzato il punteggio la frequenza di intervento è stata definita sulla base della graduatoria sotto riportata:

- $I > 70\%$ (frequenza alta)
- $50\% \leq I \leq 70\%$ (frequenza media)
- $I < 50\%$ (frequenza bassa)

3. Assegnazione del costo unitario per tratto (espresso in €/m)

L'assegnazione di costi standard per bacino e per intensità di intervento che è stata valutata mediante un parametro adimensionale che misura l'incidenza reale della lavorazione all'interno del singolo tratto. In particolare si sottolinea che il controllo vegetativo non deve essere considerato come un'operazione di disboscio, ma di ricerca e eliminazione selettiva della vegetazione critica per il libero deflusso delle acque (alberature crollate, alberature in cattivo stato fitosanitario o alberature cresciute in mezzo all'alveo o in prossimità di un'opera idraulica). Alla luce di tali considerazioni sono stati determinati i seguenti costi:

- Man01_un = 0,36 €/m (evento occasionale – 50 m/km)
- Man01_un = 1,46 €/m (intensità bassa – 200 m/km)
- Man01_un = 2,18 €/m (intensità medio-bassa – 300 m/km)
- Man01_un = 4,37 €/m (intensità media – 600 m/km)
- Man01_un = 5,82 €/m (intensità medio-alta – 800 m/km)
- Man01_un = 7,28 €/m (intensità alta – 1000 m/km)

Tali prezzi sono finalizzati alla determinazione di un costo ordinario medio annuo da utilizzare ai fini dell'assegnazione dell'indice di intensità e non sono pertanto sostitutivi dei prezzi che verranno utilizzati dai progettisti nella progettazione dei singoli interventi.

5.3.3 - Interventi di recupero di adeguata sezione idraulica (SCAVI) - GES03

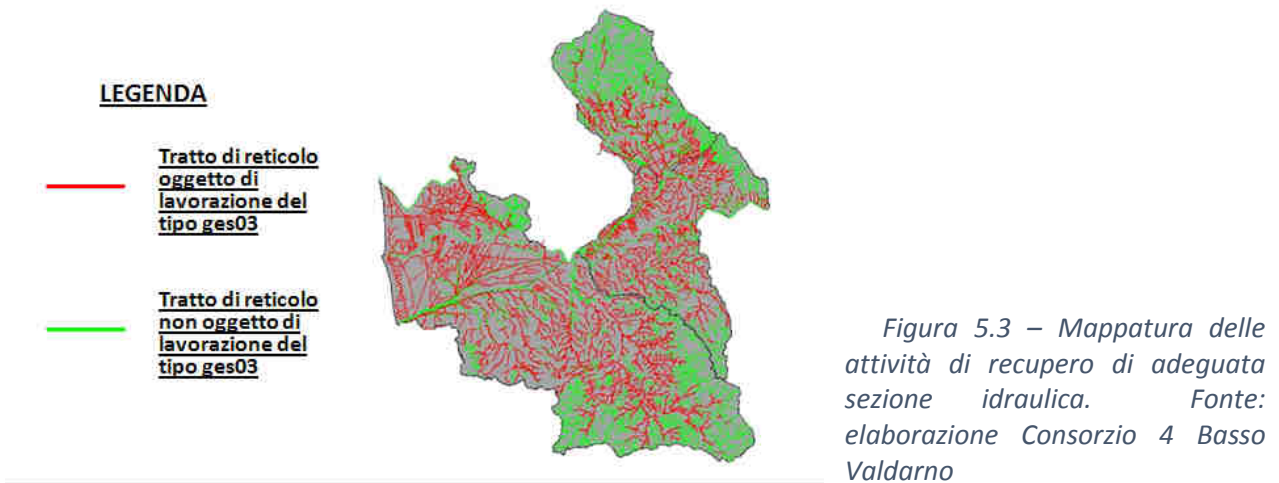
1. Identificazione del sottoinsieme del reticolo di gestione su cui effettuare la lavorazione

Tab. 5.5 – Lunghezza dei tratti potenzialmente assoggettati a recupero di sezione idraulica

UIO	Ges03 (km)*
Area Pisana	720.06
Coline della Valdera	937.62
Egola e Montalbano	611.84
Val di Nievole	319.97
Totale	2589.48

* km potenzialmente interessati dalla lavorazione

GES03 – Recupero sezione idraulica



2. Assegnazione del valore di frequenza

Per l'assegnazione della frequenza si è proceduto mediante AM con i tre indicatori riportati in tabella con i relativi pesi determinati rispetto sia ai bacini, sia alle aste.

Tab. 5.6. Indicatori per interventi di recupero di adeguata sezione idraulica (scavi)

num	indice	peso
1	Indicatore I ₁ : bacino a scolo meccanico (fonte: dati consortili)	1
2	Indicatore I ₂ : asta soggetta a man02 (taglio di vegetazione erbacea) (fonte: database reticolo)	1
3	Indicatore I ₃ : Incidenza delle aree boscate sul bacino (S_{bosc} / S_{tot}) (fonte: livello 3 di CorineLand 2012)	1

Le ipotesi su cui si basa l'AM sono state le seguenti:

- Nei bacini a scolo meccanico è necessario intervenire più frequentemente per la scarsa pendenza dei canali e l'impedito deflusso che favoriscono l'interrimento;
- Nei corsi d'acqua dove non si eseguono tagli di vegetazione, erbacea, la naturale copertura vegetale riduce il grado di illuminazione e viene pertanto rallentata la crescita della vegetazione sul fondo (l'interrimento è quindi minore);
- Nei bacini dove si esegue la manutenzione della vegetazione erbacea (dove cresce diffusa la vegetazione in alveo) è soggetta ad interrimento in funzione dell'erodibilità del rispettivo bacino (bacini a copertura arborea diffusa garantiscono una maggiore protezione dall'erosione superficiale e quindi generano un minore quantitativo di sedime in alveo).

Se il bacino è a scolo meccanico, $I_1 = 1$

Se sull'asta non si eseguono tagli di vegetazione erbacea, $I_2 = 1$

Per l'indicatore I_3 , per ogni bacino è stata calcolata l'incidenza delle aree boscate rispetto al totale del singolo bacino; il valore di I_3 è funzione di tale incidenza (minore o maggiore di 0,5).

Quindi:

$I_3 = 1$ (prevalentemente agricolo)

$I_3 = 2$ (prevalentemente boscato)

La frequenza è stata determinata dal punteggio finale ed in particolare:

se ($I_1=1$; 2 anni; se ($I_2 = 1$; 10 anni; se($I_3 = 1$; 3 anni; 5 anni)))

Alla fine, per la **valorizzazione della frequenza** degli scavi sono stati individuati quattro valori di frequenza da assegnare ai singoli bacini:

- freq_ges03 = 2 anni (bacini a scolo meccanico)
- freq_ges03 = 3 anni (bacini prevalentemente agricoli e aste con $man02 \neq 0$)
- freq_ges03 = 5 anni (bacini prevalentemente boscati e aste con $man02 \neq 0$)
- freq_ges03 = 10 anni (aste restanti con $man02 = 0$)

3. Assegnazione del costo unitario per tratto (espresso in €/m)

Assegnazione di costi standard per bacino e per intensità di intervento e considerando un prezzo non comprensivo dell'eventuale conferimento a discarica del materiale di risulta:

- Ges03_un = 0,59 €/m (intensità bassa – 0,3 mc/m)
- Ges03_un = 0,78 €/m (intensità alta – 0,5 mc/m)

Tali prezzi sono finalizzati alla determinazione di un costo ordinario medio annuo da utilizzare ai fini dell'assegnazione dell'indice di intensità e non sono pertanto sostitutivi dei prezzi che verranno utilizzati dai progettisti nella progettazione dei singoli interventi.

5.3.4 - Interventi di protezione dai fenomeni erosivi delle sponde e del fondo (DIFESE) – GES04

1. Identificazione del sottoinsieme del reticolo di gestione su cui effettuare la lavorazione

Tab. 5.7 – Lunghezza dei tratti potenzialmente assoggettati a protezione passiva

UIO	Ges04 (km)*
Area Pisana	875.80
Coline della Valdera	1665.89
Egola e Montalbano	896.19
Val di Nievole	887.66
Totale	4325.54

* km potenzialmente interessati dalla lavorazione

GES04 – Protezioni spondali

LEGENDA

**Tratto di reticolo
oggetto di
lavorazione del
tipo ges04**



Figura 5.4 – Mappatura delle attività di realizzazione di protezioni spondali. Fonte: elaborazione Consorzio 4 Basso Valdarno

2. Assegnazione del valore di frequenza

La frequenza è stata valorizzata a livello di asta sulla base della tipologia di tratto (fonte: reticolo regionale caratterizzato con indicazioni Linee guida PdA) sulla base dei seguenti criteri:

- Freq_ges04 = 10 anni (tratti arginati: 2.1 e 2.2)
- Freq_ges04 = 15 anni (aste vicino ai centri abitati: 1.2 e 2.3)
- Freq_ges04 = 20 anni (aste pianeggianti lontane dai centri abitati: 2.4)
- Freq_ges04 = 25 anni (aste collinari lontane dai centri abitati: 1.1)

3. Assegnazione del costo unitario per tratto (espresso in €/m)

Assegnazione di costi standard per bacino e per tipo tratto, in funzione dell'intensità di intervento:

- Ges04_un = 2,10 €/m (intensità bassa: 30 mc/km)
- Ges04_un = 3,51 €/m (intensità medio-bassa: 50 mc/km)
- Ges04_un = 6,00 €/m (intensità media: 80 mc/km)
- Ges04_un = 8,39 €/m (intensità medio-alta: 120 mc/km)
- Ges04_un = 11,19 €/m (intensità alta: 160 mc/km)

Tali prezzi sono finalizzati alla determinazione di un costo ordinario medio annuo da utilizzare ai fini dell'assegnazione dell'indice di intensità e non sono pertanto sostitutivi dei prezzi che verranno utilizzati dai progettisti nella progettazione dei singoli interventi.

5.3.5 - Vigilanza (GES05)

1. Identificazione del sottoinsieme del reticolo di gestione su cui effettuare la lavorazione

Tab. 5.8 – Lunghezza dei tratti assoggettati a vigilanza

UIO	Ges05 (km)*
Area Pisana	875.8
Coline della Valdera	1665.89
Egola eMontalbano	896.19
Val di Nievole	887.66
Totale	4325.54

* km effettivi di lavorazione

Ges05 – Vigilanza

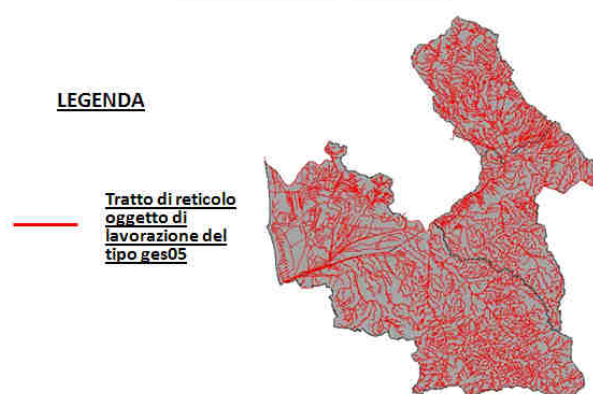


Figura 5.5– Mappatura delle attività di vigilanza.
Fonte: elaborazione Consorzio 4 Basso Valdarno

2. Assegnazione del valore di frequenza di intervento

La frequenza per gli interventi di vigilanza è stata definita uguale ad un anno per tutte le aste dei bacini: Freq_ges05 = 1 anno

3. Assegnazione del costo unitario per tratto (espresso in €/m)

Per la valorizzazione dei costi unitari della vigilanza (intesa come monitoraggio e piccoli interventi in emergenza), sono stati definiti tre diversi costi unitari in funzione dell'intensità di intervento sui singoli bacini:

- ges05_un = 0,05 €/m (intensità bassa)
- ges05_un = 0,10 €/m (intensità media)
- ges05_un = 0,15 €/m (intensità alta)

Per la caratterizzazione dell'intensità di intervento dei singoli bacini mediante AM sono stati individuati gli indicatori riportati nella tabella seguente (Tab. 5.9).

Tab. 5.9 – Indicatori per vigilanza

num	indice	peso
1	Indicatore I ₁ : Densità dei centri urbani (S_{urb} / S_{tot}) (fonte: liv. 1 di CorineLAnd 2012)	3
2	Indicatore I ₂ : Densità delle infrastrutture viarie (S_{infr} / S_{tot}) (fonte: grafo stradale regionale al netto delle strade private)	3
3	Indicatore I ₃ : Incidenza delle arginature ($L_{2.1+2.2} / L_{tot}$) (fonte: reticolo regionale caratterizzato con indicazioni Linee guida PdA)	5
4	Indicatore I ₄ : Incidenza del reticolo di pianura non arginato ($L_{2.3+2.4} / L_{1.1+1.2+2.3+2.4}$) (fonte: reticolo regionale caratterizzato con indicazioni Linee guida PdA)	1
5	Indicatore I ₅ : Densità delle opere idrauliche (N_{opere} / S_{tot}) (fonte: censimento regionale)	1
6	Indicatore I ₆ : Bacino a scolo meccanico (V/F) (dati consortili)	2

Le ipotesi alla base dell'uso dell'AM per la definizione dell'intensità di vigilanza si basano sui seguenti assunti:

- i tratti di corso d'acqua vicini ai centri abitati hanno bisogno di vigilanza frequente (seppure in misura minore rispetto alle arginature) per individuare tempestivamente ostruzioni della sezione di deflusso;
- i tratti di corso d'acqua vicini alle infrastrutture viarie hanno bisogno di vigilanza frequente (seppure in misura minore rispetto alle arginature) per individuare tempestivamente ostruzioni della sezione di deflusso in corrispondenza degli attraversamenti;
- le arginature hanno necessità di vigilanza frequente per individuare tempestivamente tane di animali o lesioni del corpo arginale;
- i corsi d'acqua di pianura sono soggetti ad ostruzioni più dei corsi d'acqua montani (il peso dell'indicatore è comunque basso in quanto sono già stati valutati i recettori sensibili, ovvero centri abitati e infrastrutture);
- sulle opere è necessaria una vigilanza legata alla presenza di eventuali lesioni;
- i corsi d'acqua nei bacini a scolo meccanico hanno bisogno di una frequenza intermedia per individuare potenziali ostruzioni agli idrovori (questa operazione è tuttavia mitigata dall'azione di raccolta del materiale erbaceo trinciato alla fine di ogni epoca di sfalcio).

I sei indici sono stati determinati per tutti i bacini ed i rispettivi risultati sono stati normalizzati rispetto al valore massimo. Quindi, per ogni indicatore, ad ogni bacino è stato assegnato un punteggio da 1 a 4 a seconda del quartile di appartenenza, ad eccezione del 6° indicatore (scolo meccanico o naturale), in cui è stato assegnato un punto ai bacini a scolo meccanico.

Il punteggio definitivo per ogni bacino è dato dalla seguente operazione:

$$I = 3*I_1 + 3*I_2 + 5*I_3 + 1*I_4 + 1*I_5 + 2*I_6$$

L'intensità della vigilanza è determinata dal punteggio finale ed in particolare, avendo normalizzato il punteggio rispetto al valore più alto:

- $P < 40\%$ (intensità bassa)
- $40\% \leq P \leq 70\%$ (intensità media)
- $P > 70\%$ (intensità alta)

5.3.6 – Interventi di manutenzione ordinaria sulle opere puntuali

BRIGLIE, SOGLIE, CATERATTE, DIFESE DI SPONDA E SIFONI

Dal censimento regionale, approvato con D.G.R.T. n.108 del 16/02/2015, sul territorio consortile sono state individuate 1.340 opere puntuali di cui 1.278 in carico al CB4 e raggruppate in sei tipologie:

- Briglie (tradizionali e selettive) – n. 939
- Soglie (sommersibili e ponte) – n. 25
- Cateratte – n. 273
- Difese di sponda – n. 2
- Sifoni – n. 21
- Idrovori – n. 18

Nella tabella che segue, sono stati definiti i costi standard di intervento per le manutenzioni specificando anche il tipo di intervento e la frequenza.

Piano di Classifica CB4 - Basso Valdarno

Tab. 5.10 – Costi standard di manutenzione e frequenza di intervento per le opere puntuali

Tipo di opera	Tipo intervento	Costo di intervento	Frequenza (anno)
BRIGLIE	MAN01 = taglio manuale di vegetazione in corrispondenza delle singole opere sia monte che a valle per una superficie di circa 50 mq/cad	47,58 €/cad	1
	MAN02 = interventi di manutenzione ordinaria consistenti in: <ul style="list-style-type: none"> • rifacimento di circa 0,3 mc di muratura armata per ripristinare eventuali distacchi; • Rinforzo della platea di dissipazione mediante il posizionamento di 5 mc di scogliera di massi • lavori manuali (8 ore di operaio) 	950,00 €/cad	10
SOGLIE	MAN02 = interventi di manutenzione ordinaria consistenti in: <ul style="list-style-type: none"> • Rinforzo della platea di dissipazione mediante il posizionamento di 5 mc di scogliera di massi • lavori manuali (8 ore di operaio) 	720,00 €/cad	10
DIFESE DI SPONDA	MAN01 = taglio manuale di vegetazione in corrispondenza delle singole opere sia monte che a valle per una superficie di circa 50 mq/cad	47,58 €/cad	1
CATERATTE	MAN01 = taglio manuale di vegetazione in corrispondenza delle singole opere per una superficie di circa 50 mq/cad	47,58 €/cad	0,5
	MAN02 = interventi di manutenzione ordinaria consistenti in: <ul style="list-style-type: none"> • Rimozione ostruzione dagli sbocchi (2 h di mini-escavatore); • Ingrassaggio, verniciatura o eventuali rattoppi mediante saldatura (2 h di operaio + materiale) 	260,00 €/cad	2
CATERATTE (Rio Maltagliata)	MAN04 = su alcune cateratte localizzate in prossimità di centri abitati viene svolto un servizio di vigilanza specifico.	85,00 €/cad	1
CATERATTE (Fiume Cascina e Torrente Egola)		200,00 €/cad	1
SIFONI	MAN02 = interventi di manutenzione ordinaria consistenti in: <ul style="list-style-type: none"> • Lavaggio forzato del sifone mediante l'ausilio di autobotte 	10.000,00 €/cad	5

Tali prezzi sono finalizzati alla determinazione di un costo ordinario medio annuo da utilizzare ai fini dell'assegnazione dell'indice di intensità e non sono pertanto sostitutivi dei prezzi che verranno utilizzati dai progettisti nella progettazione dei singoli interventi.

IMPIANTI IDROVORI

La quantificazione dei costi di manutenzione ordinaria degli impianti idrovori è difficilmente standardizzabile per la variabilità di numerosi fattori:

- numero di pompe installate;
- potenza delle pompe installate;
- sistema di alimentazione (gasolio o energia elettrica)
- età dei macchinari

Piano di Classifica CB4 - Basso Valdarno

- locali macchine
- ...

Si è proceduto, in ogni caso, ad un'analisi dettagliata dei costi storici su ogni singolo impianto sulla base di tre macro-voci:

- Lavori di natura elettrica;
- Lavori di natura meccanica;
- Servizi

La quantificazione dei costi di alimentazione è ancora più difficile in quanto dipendente strettamente dai singoli eventi meteo. Anche in questo caso, la quantificazione dei costi di alimentazione è stata condotta per ogni singolo impianto su base storica (media ultimi cinque anni) e la sintesi di tali elaborazioni è riportata nella tabella 5.11.

Tab. 5.11 – Sintesi stima costi medi annuali per manutenzione e gestione impianti idrovori

Impianto	Bacino idrologico	man02			ges03	man04
		elettrici	meccanici	servizi		
AGNANO	Fiume Morto (scolo meccanico) Agnano	€ 9.000,00	€ 1.000,00	€ 500,00	€ 37.500,00	€ -
ARNACCIO	Fossa Chiara (scolo meccanico)	€ 7.000,00	€ 3.000,00	€ 500,00	€ 18.900,00	€ -
CAMPALTO	Fiume Morto (scolo meccanico) Campaldo Lam	€ 10.000,00	€ 2.000,00	€ 500,00	€ 25.000,00	€ -
LAMAPIENA	Fiume Morto (scolo meccanico) Campaldo Lam	€ 5.000,00	€ 1.000,00	€ 500,00	€ 25.000,00	€ -
S.ROSSORE	Fiume Morto (scolo meccanico) S.Rossore	€ 4.000,00	€ 1.000,00	€ 500,00	€ 14.800,00	€ -
VETTOLA	Vettola (scolo meccanico)	€ 7.000,00	€ 1.000,00	€ 500,00	€ 41.500,00	€ -
PADULELLA	Fossa Chiara (scolo meccanico)	€ 2.000,00	€ 500,00	€ 500,00	€ 18.900,00	€ -
RAGNAIONE	Coltano (scolo meccanico)	€ 9.500,00	€ 5.000,00	€ 500,00	€ 66.000,00	€ -
MARINA DI PISA	Tombolo Settent (scolo meccanico)	€ 7.000,00	€ 3.000,00	€ 500,00	€ 53.500,00	€ -
CALAMBRONE	Tombolo Merid (scolo meccanico)	€ 6.000,00	€ 2.000,00	€ 500,00	€ 53.700,00	€ -
CATERATTO	Ugione	€ 8.500,00	€ 2.000,00	€ 500,00	€ 19.300,00	€ -
PONTE UGIONE	Ugione	€ 3.000,00	€ 500,00	€ 500,00	€ 19.300,00	€ -
INTERPORTO	Interporto	€ 13.500,00	€ 4.000,00	€ 500,00	€ 38.600,00	€ -
PISA SUD	San Giusto 1	€ 9.500,00	€ 2.000,00	€ 500,00	€ 41.800,00	€ -
ARENACCIO	San Rossore (scolo	€ 3.500,00	€ 1.000,00	€ 500,00	€ 10.500,00	€ -

Piano di Classifica CB4 - Basso Valdarno

Impianto	Bacino idrologico	man02			ges03	man04
		elettrici	meccanici	servizi		
	meccanico) Arenaccio					
STAGNO	Fossa Chiara (scolo meccanico)	€ 2.000,00	€ 1.000,00	€ 500,00	€ 18.900,00	€ -
LANDINO	Torrente Pesca Di Collodi	€ 1.000,00	€ 1.500,00	€ 500,00	€ 5.520,00	€ -
PESCIA MORTA*	Torrente Pesca Di Collodi	€ 1.000,00	€ 1.500,00	€ 500,00	€ -	€1.000,00

* Alimentazione a gasolio

5.4 – RIEPILOGO DEI COSTI ORDINARI DI MANUTENZIONE PER IL CB

I costi di manutenzione mappati con il popolamento dei due database sopra descritti hanno permesso di definire i costi di manutenzione per attività ordinarie annui, conformemente alle disposizioni impartite in materia di redazione dei Piani delle Attività per i Consorzi di Bonifica, approvate dalla Regione Toscana con D.G.R.T. n.293 del 23/03/2015. Tali costi sono stati utilizzati per la costruzione dell'indice di intensità dell'attività di manutenzione e di gestione delle opere, descritto al successivo paragrafo 7.2.

Piano di Classifica CB4 - Basso Valdarno

Tab. 5.12 Riepilogo dei costi medi annui per bacino

UIO	BACINO	MAN01	MAN02	GES03	GES04	GES05	MAN06	Totale
Colline della Valdera	Acqua Salsa	198.7	66916.4	2983.39	9764.83	2532.98	2701.92	85098.22
Val di Nievole	Affluenti Canale Del Terzo	36680.99	131145.85	11524.24	54739.59	15854.21	502.58	250447.46
Egola e Montalbano	Affluenti Destra Canale Usciana	14272.33	64103.65	6951.52	14173.07	6061.14	367.74	105929.45
Egola e Montalbano	Affluenti Destra Fiume Arno	53411	106154.52	11566.59	29379.82	14318.84	72	214902.77
Egola e Montalbano	Arno_1	358.87	90983.91	11396.24	34108.6	6912.37	367.74	144127.73
Egola e Montalbano	Arno_2	226.18	30743.91	3818.25	11853.43	2774.22	427.74	49843.73
Egola e Montalbano	Arno_3	1485.51	21103.88	5419.11	18949.22	6147.11	1801.28	54906.11
Egola e Montalbano	Canale Maestro_Rio Di Fucecchio	247.54	67792.96	7860.53	8467.38	4962.45	0	89330.86
Colline della Valdera	Capriggine	3976.99	1107.49	1139.42	8845.35	5585.08	9554.28	30208.61
Colline della Valdera	Cascina	3606.92	153265.71	13893.09	53706.71	15466.7	14957.76	254896.89
Egola e Montalbano	Chiecina	3728.42	29894.7	4673.65	19706.84	4024.33	142.58	62170.52
Egola e Montalbano	Cinque Terre	159.66	267239.21	11525.06	51166.68	13057.21	225.16	343372.98
Area Pisana	Cisanello	0	1096.84	55.66	486.44	147.5	225.16	2011.6
Area Pisana	Coltano (scolo meccanico)	27.23	102657.39	13164.53	14040.44	4436.63	81450.32	215776.54
Area Pisana	Coltano (scolo naturale)	0	5705.03	247.63	3320.56	895.45	0	10168.67
Egola e Montalbano	Egola	7293.56	142834.52	19388.18	58476.35	10156.72	15552.98	253702.31
Area Pisana	Emissario Di Bientina	179.01	107649.76	2164.08	17750.29	5577.48	0	133320.62
Colline della Valdera	Era Media	3859.44	51181.33	10661.16	40441.4	14211.25	1925.54	122280.12
Colline della Valdera	Era Monte	17599.95	24478.83	6396.67	24330.18	25712.06	56107.36	154625.05
Colline della Valdera	Era Valle	199.81	51024.76	3369.39	16396.94	2992.08	11655.76	85638.74
Area Pisana	Fiume Morto (scolo meccanico) Agnano	0	48109.91	7070.84	3864.3	2396.87	55801.28	117243.2
Area Pisana	Fiume Morto (scolo meccanico) Campaldo L	155.66	53004.55	10167.2	8057.69	3304.4	69900.64	144590.14
Area Pisana	Fiume Morto (scolo meccanico) S.Rossore	289.68	2430.4	5769.43	1645.39	1567.04	20750.32	32452.26
Area Pisana	Fiume Morto (scolo naturale)	1916.53	419729.48	33662.53	37619.37	22657.66	9883.84	525469.41
Area Pisana	Fossa Chiara	0	115022.24	23994.25	33493.75	9361.64	88325.8	270197.68

Piano di Classifica CB4 - Basso Valdarno

UIO	BACINO	MAN01	MAN02	GES03	GES04	GES05	MAN06	Totale
	(scolo meccanico)							
Area Pisana	Fossa Chiara (scolo naturale)	219.11	230107.3	13325.02	25489.5	8466.55	900.64	278508.12
Area Pisana	Fossa Nuova	2.74	168581.71	7337.91	22958.82	5019.57	5403.84	209304.59
Area Pisana	Fosso Del Mulino	46.05	52490.13	2522.81	9508.8	3264.55	225.16	68057.5
Colline della Valdera	Interporto	8.6	45914.37	4235.1	5649.72	2153.42	53600	111561.21
Colline della Valdera	Isola	872.89	113819.75	7463.21	16587.69	6124.61	0	144868.15
Colline della Valdera	Orcina	0	29867.31	1397.7	5207.29	1755.46	0	38227.76
Colline della Valdera	Ragone	32328.04	8870.65	3760.5	11418.74	5992.64	11266.66	73637.23
Colline della Valdera	Roglio_Carfalo_Meloggio	20391.44	56418.23	17554.16	70266.26	32001.66	23525.7	220157.45
Area Pisana	San Giusto 1	120.38	12355.4	3637.5	2507.35	1607.27	53800	74027.9
Area Pisana	San Giusto 2	29.25	45705.69	6831.61	5654.95	3414.84	0	61636.34
Area Pisana	San Rossore (scolo meccanico) Arenaccio	0	8196.7	3224.04	1919.65	1092.89	15500	29933.28
Area Pisana	San Rossore (scolo naturale)	267.52	12366.33	2152.93	4186.2	2382.99	0	21355.97
Colline della Valdera	Scolmatore Arno	61.86	101429.19	4433.37	9738.61	2434.65	0	118097.68
Colline della Valdera	Sterza	10687.7	14793.36	4255.48	29992.46	7759.78	1856.38	69345.16
Area Pisana	Tombolo Merid (scolo meccanico)	180.26	58826.79	9506.39	10821.72	3252.45	62200	144787.61
Area Pisana	Tombolo Settent (scolo meccanico)	53.09	60558.16	9284.09	9995.18	3075.92	64000	146966.44
Colline della Valdera	Tora	1746.68	178053.83	17895.36	40726.11	13014	4953.52	256389.5
Colline della Valdera	Toretta Inferiore	67.04	164038.93	14070.72	33293.06	8998.48	15350.96	235819.19
Val di Nievole	Torrente Nievole	147084.91	106397.77	4571	44224.31	14484.78	1793.54	318556.31
Val di Nievole	Torrente Pescia Di Collodi	137658.35	139743.74	6110.67	67686.84	15505.71	10703.86	377409.17
Val di Nievole	Torrente Pescia Di Pescia	262692.59	260726.27	9614.09	65039.6	27022.61	14071.56	639166.72
Val di Nievole	Torrente Pescina_Cessana_Borra	115165.21	181158.73	14547.53	66167.95	15998.16	2650.44	395688.02
Egola e Montalbano	Torrente Vincio	22890.89	107804.83	7262.45	49423.45	11275.81	510.32	199167.75
Colline della Valdera	Ugione	0	24862.86	1580.19	1701.21	803.49	53600	82547.75
Area Pisana	Vettola (scolo meccanico)	103.89	33776.45	6982.63	6955.62	2444	52000	102262.59
Area Pisana	Vettola (scolo naturale)	2.05	11272.53	533.11	1406.25	739.5	0	13953.44

Piano di Classifica CB4 - Basso Valdarno

UIO	BACINO	MAN01	MAN02	GES03	GES04	GES05	MAN06	Totale
Area Pisana	Vicopisano	249.91	32461.34	2173.85	3354.2	1464.07	2026.44	41729.81
Area Pisana	Zambra Di Calci	2364.97	50342.91	717.74	8515.57	5419.04	14696.06	82056.29
Colline della Valdera	Zannone	479.64	151735.26	8956.35	26490.23	6588.02	4850.32	199099.82

Totale	905649.01	4618053.75	424800.15	1231671.96	414670.34	912185.18	8507030.39
--------	-----------	------------	-----------	------------	-----------	-----------	------------

Tab. 5.13 Riepilogo dei costi medi annui per U.I.O.

UIO	MAN01	MAN02	GES03	GES04	GES05	MAN06	Totale
Area Pisana	€ 6 207.29	€ 1 632 447.04	€ 164 525.78	€ 233 552.04	€ 91 988.31	€ 597 089.50	€ 2 725 809.96
Egola e Montalbano	€ 104 073.97	€ 928 656.09	€ 89 861.58	€ 295 704.84	€ 79 690.20	€ 19 467.54	€ 1 517 454.22
Colline della Valdera	€ 96 085.68	€ 1 237 778.26	€ 124 045.26	€ 404 556.79	€ 154 126.36	€ 265 906.16	€ 2 282 498.51
Val di Nievole	€ 699 282.06	€ 819 172.36	€ 46 367.53	€ 297 858.29	€ 88 865.47	€ 29 721.98	€ 1 981 267.69

Totale	€ 905 649.01	€ 4 618 053.75	€ 424 800.15	€ 1 231 671.96	€ 414 670.34	€ 912 185.18	€ 8 507 030.39
--------	-----------------	-------------------	--------------	----------------	--------------	--------------	----------------

5.5 - MANUTENZIONE E RISCHIO IDRAULICO

5.5.1 – RAPPORTO TRA MANUTENZIONE E RISCHIO IDRAULICO

Da un punto di vista idraulico, la formazione dei deflussi di piena è fortemente condizionata, oltre che dai coefficienti di deflusso, anche dalla morfologia dei bacini, caratterizzati, da forti pendenze longitudinali e trasversali nella parte alta del bacino dove si formano i deflussi caratterizzati da forti velocità della corrente e tendenza alla erosione, e da bassissime pendenze delle zone di pianura con conseguenti velocità molto ridotte e tendenza al deposito.

Per tali motivi, sui vari corsi d'acqua sono realizzate tutte quelle opere atte a conseguire un razionale regime idraulico e consentire, quindi, il regolare deflusso delle precipitazioni idro-meteoriche ai bacini di scarico senza esondazioni né erosione di fondo e di ripa degli alvei, franamenti e dilavamenti dei terreni declivi e ostacoli al regolare deflusso e rapido smaltimento delle acque di percolazione eccedenti il potere di imbibizione dei terreni di pianura e di fondo valle. Compito del Consorzio, con i fondi provenienti dal gettito contributivo, è quello di effettuare la "manutenzione idraulica" che ha lo scopo specifico di mantenere o ripristinare l'originaria funzionalità di un corso d'acqua e delle opere idrauliche in esso presenti senza alterare il regime idraulico e, ovviamente, rimuovere le eventuali sopravvenute cause contrarie al decorso della corrente idrica o alla funzionalità dell'opera idraulica.

In tali cause possono riconoscersi: i normali sedimenti naturalmente depositati dal deflusso delle piene e delle morbide lungo il corso d'acqua; lo sviluppo nell'alveo interessato dal livello delle acque di vegetazione ed alberature; la formazione di accumuli anomali favoriti dalla presenza

di occlusioni (scarichi abusivi, alberature collassate in alveo, attraversamenti sottodimensionati, ecc.); erosioni di sponda; rotture arginali; danneggiamento parziale o totale, a seguito di eventi meteorici eccezionali, di opere idrauliche quali briglie e difese di sponda.

Ad esse vanno aggiunte anche le cause di disordine idraulico cagionate dalle trasformazioni che nel corso degli anni sono avvenute nel corso d'acqua o più in generale nel bacino imbrifero. La costruzione di nuove lottizzazioni, la realizzazione di nuove strade e l'allargamento di vecchie sedi stradali in prossimità degli alvei hanno elevato il valore delle superfici impermeabili e, quindi, la quantità di acqua che perviene alle varie aste torrentizie, nonché la velocità con la quale le stesse affluiscono in alveo.

Per quanto attiene i terreni agricoli si devono evidenziare due differenti problematiche:

- Laddove sono state eseguite delle arature spinte fino sui cigli dei corsi d'acqua sono stati ristretti gli alvei, già di per se in molti casi insufficienti allo smaltimento delle piene anche ordinarie; ne consegue, da un lato, il danno arrecato al sistema idraulico dagli abbondanti depositi che in tal modo si formano in fondo valle, riducendone la capacità di portata e conseguenti rigurgiti verso monte, e dall'altro lato quello di un continuo degradamento dei terreni agricoli dei pianori;
- Laddove i terreni agricoli sono stati abbandonati le eventuali opere di sistemazione idraulico-agraria o idraulico-forestale fatte dai privati, si sono degradate nel tempo, perdendo in tal modo la loro funzionalità favorendo quindi il riformarsi dei fenomeni erosivi che oltre che degradare il terreno sul quale esse insistono, compromettono anche la capacità di deflusso dei corsi d'acqua ricettori, e delle opere in esso presenti.

Conseguentemente a quanto fino ad ora esposto, i criteri e le direttive di manutenzione devono tenere conto della diversità morfologica e fisica delle varie zone di un medesimo bacino idrografico e, in generale, si può asserire che:

- nei tratti vallivi dei corsi d'acqua si devono effettuare periodici e frequenti interventi di escavazione dei materiali sedimentati e il costante taglio della vegetazione spontanea cresciuta nell'alveo, sulle sponde, sulle ripe e sulle arginature presenti lungo i corsi acqua e quelle delimitanti le casse di espansione, realizzando tutti questi interventi con cadenza annuale, così da favorire il regolare ed adeguato deflusso delle acque e il costante controllo delle difese arginali;
- nei tratti collinari e montani dei corsi d'acqua si devono effettuare degli interventi con cadenza pluriennale, principalmente nei tratti posti in corrispondenza delle opere idrauliche di regimazione (briglie, difese di sponda, ecc.) ed in corrispondenza di infrastrutture viarie. In tali tratti, infatti, deve essere salvaguardata la funzionalità delle opere idrauliche di regimazione, mentre la vegetazione presente in alveo rallenta la corrente, ne dissipa l'energia ed in qualche misura lamina le piene e pertanto il suo taglio deve essere selettivo e programmato con cadenza pluriennale.

5.5.2 – RAPPORTO TRA MANUTENZIONE E VALORE TERRITORIALE

Le sistemazioni idrauliche e quelle dei canali di bonifica consentono “il regolare deflusso delle precipitazioni idro-meteoriche ai bacini di scarico; senza esondazioni né erosione di fondo e di ripa

degli alvei, senza franamenti e dilagamenti dei terreni declivi e senza ostacolare il regolare deflusso e rapido smaltimento delle acque di percolazione eccedenti il potere di imbibizione dei terreni di pianura e di fondo valle”.

In generale, il mantenimento dell'attuale assetto idrogeologico del territorio si attua solo attraverso una programmata ed attenta attività di manutenzione.

Per tutto quanto osservato e riportato, gli immobili ricevono un beneficio dal mantenimento della funzionalità delle opere idrauliche presenti e della capacità di deflusso dei relativi corsi d'acqua.

E' evidente peraltro che tale beneficio si configura nella sua totalità solamente se alle opere di regimazione idraulica o di bonifica presenti sui vari corsi d'acqua di competenza consortile si affiancano, sui terreni presenti all'interno del bacino idrografico sotteso, interventi di sistemazione idraulico-agraria o idraulico-forestale che, logicamente, sono a completo carico del privato.

L'efficienza di un reticolo idrografico e la conseguente riduzione del rischio idraulico per un territorio ha evidenti positive ricadute economiche sul territorio stesso, sullo sviluppo del suo tessuto sociale e consente di preservare e/o incrementare il valore economico degli immobili.

In presenza di una corretta attività di manutenzione le opere di sistemazione dei corsi d'acqua e di difesa delle popolazioni e dei loro beni e delle opere di bonifica rendono meno pericolose le piene riducendo il rischio idraulico e in generale il dissesto idrogeologico o, perlomeno, facendo in modo che esso non aumenti .

Un territorio ad alto rischio idraulico nel quale è più elevata la probabilità di eventi calamitosi o anche di eventi minori, che creano comunque disagi o situazioni di pericolo, risulta meno attraente riguardo alla sua fruibilità ed utilizzazione e, di conseguenza, anche gli immobili presenti risultano penalizzati e deprezzati nel loro valore economico.

Al contrario, i valori immobiliari in un territorio sono tanto più elevati quanto più elevata è la sua qualità ambientale ed anche la qualità del paesaggio. La presenza di un paesaggio decoroso e gradevole associata ad un'elevata qualità ambientale assicurata anche da un'adeguata manutenzione del reticolo idraulico, consente lo sviluppo di attività turistiche e ricreative ed un conseguente aumento della domanda sul mercato immobiliare che, in presenza di un'offerta rigida, determina un aumento dei prezzi.

L'azione di manutenzione effettuata dal Consorzio contribuisce con degli effetti notevolmente positivi anche dal punto di vista igienico in quanto tenendo “puliti” i corsi d'acqua garantendo un regolare deflusso anche delle acque di magra, si eliminano o si riducono i ristagni e i fenomeni legati alla scarsa movimentazione delle acque, come anossia, morie di pesci, maleodoranze, ecc.

Per quanto attiene ulteriori aspetti, la fruibilità degli immobili è indissolubilmente legata all'agibilità della rete viaria e alla efficienza dei servizi (gas, acquedotto, cavi telefonici, linee elettriche, fognature, ecc.). Se l'efficienza idraulica dei vari corsi d'acqua decadesse per mancata manutenzione e si verificassero dei nuovi fenomeni di allagamenti e alluvionamenti, le

infrastrutture viarie ed i servizi potrebbero risultarne gravemente danneggiati, come peraltro già accaduto in passato..

Inoltre, il verificarsi del danneggiamento dei servizi e della rete viaria per effetto dello straripamento dei corsi d'acqua per assenza di manutenzione si potrebbe riflettere negativamente sulle proprietà servite, in quanto i costi dei ripristini finirebbero per gravare su di esse.

In definitiva, si può affermare che l'attività di manutenzione effettuata dal Consorzio ha degli indubbi effetti positivi perlomeno sul mantenimento valore e la fruibilità degli immobili da parte dei proprietari, contribuendo in parte ad evitare le problematiche sopra evidenziate.

5.5 - LE PROGETTAZIONI

Oltre alle attività di manutenzione ordinaria, ampiamente descritte nei paragrafi precedenti, l'attività consortile deve essere improntata ad una gestione sempre più efficiente del territorio.

Tale risultato può essere ottenuto mediante attività supplementari che esulano la manutenzione ordinaria.

Nello specifico, si fa riferimento ad attività rientranti nel campo della manutenzione ordinaria e della realizzazione di nuove opere laddove il territorio ne mostrasse la necessità (nuove casse di espansione o altre opere di regimazione rese necessarie dalle mutate condizioni dei luoghi).

La realizzazione di tali interventi è legata, in ogni caso, alla ricerca di fonti di finanziamento alternative alla contribuzione consortile, nei limiti e nei modi stabiliti dalla normativa vigente.

CAPITOLO 6 – BENEFICIO, PERIMETRO DI CONTRIBUENZA E CONTRIBUTO CONSORTILE

6.1 IL BENEFICIO

6.1.1 Considerazioni generali

Con la LR 79/2012 viene recepito il concetto di beneficio stabilito dall'intesa intesa in sede di conferenza permanente per i rapporti tra lo Stato, le Regioni e le Province Autonome di Trento e di Bolzano, approvata ai sensi dell'articolo 27 del d.l. 248/2007 convertito dalla l.31/2008, che sancisce il principio di porre a carico dei consorziati che traggono un beneficio specifico e diretto solo i costi delle attività nel rispetto dei criteri definiti nel R.D. 215/1933.

Il beneficio definito come il **vantaggio specifico e diretto** si concretizza, fondamentalmente, nel mantenimento o incremento di valore degli immobili e si distingue in *beneficio di presidio idrogeologico*, *beneficio di natura idraulica*, *beneficio di disponibilità irrigua* (Art. 4 comma 1). In particolare:

- il *beneficio di presidio idrogeologico* fa riferimento al vantaggio tratto dagli immobili situati nel comprensorio dal complesso degli interventi volti al mantenimento dell'efficienza e della funzionalità del reticolo idrografico e delle opere;
- il *beneficio di natura idraulica* è identificato nel vantaggio tratto dagli immobili situati nel comprensorio dal complesso degli interventi volto al mantenimento dell'efficienza e della funzionalità del reticolo idrografico e delle opere e finalizzato a preservare il territorio da fenomeni di allagamento e ristagno di acque, nonché dagli effetti di eventuali sfiori provenienti dai sistemi di fognatura pubblica o da scolmatori di piena al fine di garantire la fruibilità del territorio e la sua qualità ambientale;
- il *beneficio di disponibilità irrigua* rappresenta il vantaggio tratto dagli immobili sottesi ad opere di bonifica e ad opere di riaccumulo, derivazione, adduzione, circolazione e distribuzione di acque irrigue. Relativamente a quest'ultimo beneficio, si rimanda ad uno specifico piano per definire il beneficio e il relativo riparto degli oneri di irrigazione.

In termini generali è evidente che la corretta e costante manutenzione degli alvei e delle opere idrauliche e di bonifica è attività fondamentale per consentire 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 da sottolineare, infatti, come l'accentuato processo di urbanizzazione da un lato e i fenomeni sempre più diffusi di abbandono delle aree collinari e della montagna, 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.

Per questi motivi che caratterizzano il contesto urbano moderno, il beneficio dell'attività di bonifica ha ripercussioni 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;
- accessibilità e di fruibilità ai servizi, a favore degli immobili stessi.

6.1.2 I diversi tipi di beneficio

Rispetto al quadro generale appena descritto, il beneficio specifico e diretto definito dalla L.R. 79/2012 e ricondotto al *beneficio di presidio idrogeologico* e al *beneficio di natura idraulica* (si tralascia il *beneficio di disponibilità irrigua* che sarà sviluppato in altro documento) può essere ulteriormente specificato al fine di evidenziare i molteplici effetti (benefici) che una corretta regimazione idraulica e una costante attività di manutenzione dei corsi d'acqua e delle opere idrauliche e di bonifica consentono di ottenere su un territorio sempre più sottoposto alle pressioni antropiche che, di fatto, aumentano i rischi di potenziali fenomeni dannosi.

Il *presidio idrogeologico e idraulico* garantito dall'Ente Gestore può essere ulteriormente ricondotto a questi importanti effetti sul territorio:

- a. conservazione / incremento dei valori immobiliari
- b. miglioramento / mantenimento della fruibilità degli immobili
- c. salvaguardia dell'integrità dell'immobile
- d. salvaguardia dell'immobile dalle esondazioni
- e. miglioramento della qualità ambientale in presenza di reti fognarie
- f. beneficio territoriale

La conservazione e incremento dei valori immobiliari:

L'efficienza di un reticolo idrografico e la conseguente riduzione del rischio idraulico per un territorio ha evidenti positive ricadute economiche sullo sviluppo del suo tessuto socio-economico e consente di preservare e/o incrementare il valore economico degli immobili. La sicurezza si raggiunge ed è garantita, nel tempo, grazie ad una continua e tempestiva attività di manutenzione degli alvei dei torrenti che sono in continua evoluzione (sono a fondo mobile) e le opere di difesa e sistemazione realizzate per l'abbattimento del rischio idraulico sono soggette, col passare del tempo e per azione delle piene, a perdere la loro efficacia.

In presenza di una corretta attività di manutenzione, le opere di sistemazione dei torrenti e di difesa delle popolazioni e dei loro beni rendono meno pericolose le piene riducendo il rischio idraulico; viceversa, in un territorio ad alto rischio idraulico dove si verificano frequenti eventi calamitosi, le attività economiche ne risultano danneggiate e sicuramente gli immobili subiscono un deprezzamento.

Un territorio che subisce gli effetti di alluvioni o anche di eventi minori ma frequenti, che creano comunque disagi o situazioni di pericolo risulta meno attraente riguardo alla sua fruibilità ed utilizzazione e, di conseguenza, anche gli immobili presenti risultano penalizzati e deprezzati nel loro valore economico.

Indipendentemente dagli effetti diretti di un evento alluvionale, un terreno o un fabbricato localizzato in un bacino che ha subito e può ancora subire eventi meteorici negativi e probabili dissesti idrogeologici (come è ormai provato storicamente), ne riporta inevitabilmente un danno economico, per il motivo che vari fattori negativi concorrono a ridurre il suo valore, fattori che tengono conto delle caratteristiche dell'ambiente circostante.

Laddove la frequenza di eventi calamitosi è elevata, la popolazione è indotta a trasferirsi in altre aree più sicure. Ciò determina un deprezzamento dei valori immobiliari perché a fronte di un'offerta elevata (chi si trasferisce vuole vendere) si ha una scarsa domanda (nessuno è disposto ad acquistare se non a prezzi molto più bassi). In definitiva, i valori immobiliari di un territorio sono tanto più elevati quanto più elevata è la sua qualità ambientale ed anche la qualità del paesaggio. La presenza di un paesaggio decoroso e gradevole associata ad un'elevata qualità ambientale consente lo sviluppo di attività turistiche e ricreative ed un conseguente aumento della domanda sul mercato immobiliare che in presenza di un'offerta rigida quale quella del mercato immobiliare, determina un aumento dei prezzi.

La qualità ambientale di un territorio ed il valore del suo paesaggio sono, però, strettamente connessi alle condizioni igienico-ambientali di ogni singola componente tra le quali riveste un ruolo determinante lo stato di conservazione / manutenzione dei corsi d'acqua e dei canali di bonifica.

Grazie alla costante azione di manutenzione e di presidio effettuata dal Consorzio vengono eliminati materiali estranei dai corsi d'acqua in gestione, recuperandone e ripristinandone la loro bellezza naturale, valorizzando l'ambiente circostante e scoraggiando il ripetersi di tali comportamenti deleteri per il territorio, per la collettività, ma anche per i proprietari degli immobili che vedono tutelato il loro patrimonio.

Il miglioramento e/o il mantenimento della fruibilità degli immobili

In assenza di una efficace manutenzione dei corsi d'acqua e dei canali di bonifica, molte strade, localizzate nei fondivalle o in prossimità dei corsi d'acqua stessi ne risulterebbero danneggiate con conseguente prolungato isolamento di porzioni più o meno estese di territorio e degli immobili ivi ubicati.

Inoltre, poiché la maggioranza dei servizi (gas, acquedotto, cavi telefonici, linee elettriche, fognature, ecc.) sono insediati nella sede stradale, il danneggiamento della stessa o dei versanti limitrofi per effetto ed in conseguenza di piene o di esondazioni determina spesso l'interruzione nell'erogazione di tali servizi con disagi per i proprietari degli immobili.

Oltre ai costi che la comunità deve sobbarcarsi per il ripristino dei servizi (non sempre viene riconosciuto lo stato di calamità naturale) sono evidenti i danni o i disagi alle singole proprietà per la mancanza dei servizi suddetti.

Il rischio di isolamento viene fortemente ridotto attraverso una costante attività di manutenzione che consente di raggiungere un buon livello di efficienza idraulica del reticolo. L'attività di manutenzione erogata dal Consorzio ha pertanto degli effetti "tangibili" riguardo ad un

miglioramento della fruibilità degli immobili da parte del proprietario. Inoltre, la buona manutenzione del reticolo idrografico di un bacino consente al proprietario dei terreni una migliore e più ampia fruibilità dei terreni stessi diminuendo, inoltre, i costi che il proprietario deve sostenere per la loro manutenzione.

Con i corsi d'acqua ed i canali regolarmente mantenuti nella loro piena efficienza ed in grado di garantire lo smaltimento delle maggiori portate, gli utilizzatori dei terreni sono messi in condizione di disporre di un uso più libero dei terreni stessi senza la necessità - da parte degli organi preposti - di dover introdurre dei vincoli per la salvaguardia del territorio (es. specifiche norme per la coltivazione o per la manutenzione delle sistemazioni idrauliche di pertinenza privata) con evidenti vantaggi anche di natura economica.

La salvaguardia dell'integrità dell'immobile

L'azione svolta dalle acque di piena di corsi d'acqua possono indurre od innescare fenomeni di instabilità dei versanti di vario tipo.

I corsi d'acqua naturali tendono, con un'azione di continuo modellamento geomorfologico, a modificare il territorio attraversato. Tale azione si esplica attraverso un lento ma inesorabile fenomeno di erosione, traslazione del fondo, incisione dei compluvi, sedimentazione, ecc. e questi fenomeni si esaltano durante i nubifragi ed in presenza di sponde costituite da materiali maggiormente erodibili.

Incuranti di questo, nel corso degli anni si è costruito ed investito su immobili localizzati nelle immediate vicinanze del corso d'acqua e, pertanto, in condizioni di estremo rischio per le probabili "aggressioni" ad opera del torrente.

Per limitare gli effetti negativi che si possono manifestare in presenza di movimenti destabilizzanti delle pendici per azione di modellamento prodotta dal torrente, sono state realizzate delle opere artificiali che tendono a vincolare il percorso del corso d'acqua. Ciò a difesa dei versanti e quindi degli immobili su di essi ubicati e, in modo particolare, di quelli più prossimi all'alveo.

È ovvio che affinché dette opere continuino ad esercitare la funzione per la quale sono state realizzate sia necessario conservarle inalterate nel tempo per mezzo della indispensabile opera di manutenzione. Inoltre, laddove i torrenti non hanno ancora viste realizzate opere di regimazione e di difesa, e quindi la mobilità degli alvei, con le conseguenze già sopra dette, è sicuramente superiore, l'azione di manutenzione, consistente nella ricalibratura degli alvei e nell'asportazione di vegetazione ed altro che potrebbe innescare un diverso andamento planimetrico dell'asta, si rivela ancora più importante.

In definitiva, la conservazione dell'alveo originale ottenuta con attraverso l'azione manutentoria evita l'innescarsi di dissesti che andrebbero, nella loro evoluzione, ad interessare i versanti adiacenti, permettendo di garantire sufficienti livelli di sicurezza.

Una corretta manutenzione degli alvei dei torrenti e delle opere di regimazione allo scopo realizzate, riduce fortemente il rischio che tali beni risultino allagati, danneggiati o distrutti. Risulta

evidente quindi, il beneficio diretto che questi immobili traggono dall'attività di manutenzione e di presidio dei torrenti svolta dall'Ente Gestore. Risulta altresì evidente che immobili anche semplicemente posti nelle vicinanze di immobili danneggiati o messi in pericolo dai dissesti legati alle piene già sopra descritti, subiscono un forte deprezzamento, perché meno appetibili dal punto di vista commerciale.

La salvaguardia dell'immobile dalle esondazioni

Nel caso specifico di immobili ricadenti all'interno di aree completamente urbanizzate (residenziali e non) caratterizzate da una forte impermeabilizzazione dei suoli, per evitare l'allagamento e il ristagno delle acque di pioggia con danni agli immobili fra i quali quelli in questione, occorre provvedere ad un tempestivo drenaggio ed allontanamento delle acque in eccesso.

Questo ancora di più per le aree pianeggianti di fondovalle dove è importante assicurare una corretta manutenzione del fiume che consente di ridurre i livelli liquidi di piena e garantire un più sicuro ed efficiente smaltimento delle acque di pioggia dai terreni in questione, evitando ristagni e allagamenti, che in alcune zone del comprensorio avviene principalmente mediante l'ausilio degli impianti idrovori.

I corsi d'acqua mantenuti dal Consorzio costituiscono l'ossatura principale del reticolo di scolo di un territorio e consentono la corretta evacuazione delle acque in eccesso che la moltitudine dei corsi naturali di ordine minore adducono ad essi.

Il miglioramento della qualità ambientale in presenza di reti fognarie

I corsi d'acqua mantenuti dall'Ente Gestore costituiscono l'ossatura principale del reticolo di scolo di un territorio e consentono il corretto deflusso delle acque in eccesso che la moltitudine dei canali di scolo di ordine minore adducono ad essi.

Questo sia che gli affluenti siano canali a cielo aperto, ex canali a cielo aperto tombati o condotte artificiali di natura fognaria. Anzi il comportamento, dal punto di vista idraulico, di un canale tombato o di una condotta artificiale è notoriamente più delicato di un canale a cielo aperto per cui è ancora più importante che il recapito (corsi d'acqua principali o reticolo di bonifica) sia il più efficiente possibile.

Spesso negli agglomerati urbani i vecchi fossi che raccoglievano le acque di pioggia e le veicolavano nelle aste principali sono stati tombati per ampliare strade, recuperare spazio per costruire fabbricati, piazzali e per evitare cattivi odori assegnando loro le caratteristiche di fognatura.

Ma le funzioni, indipendentemente dalla forma del contenitore, sono sempre le stesse: allontanare l'acqua dagli immobili adiacenti e consegnarla ad un recapito intermedio costituito dai corsi d'acqua gestiti dall'Ente Gestore che provvedono a smaltire definitivamente le acque raccolte (in mare).

I benefici effetti sull'immobile, sopra meglio specificati e derivanti da un efficace smaltimento delle acque attraverso i corsi d'acqua principali mantenuti dall'Ente Gestore, non sono alterati, né nell'entità, né nella specie, dalla tipologia del reticolo capillare affluente, sia esso costituito da fossati a cielo aperto, sia da condotte di natura pubblica (fognatura).

Anche nel caso delle fognature nere valgono le stesse considerazioni. Esse hanno il compito di raccogliere i reflui urbani e convogliarli temporaneamente ad un depuratore per abbattere il carico inquinante e poi restituirli al corso d'acqua principale chiarificati. Questo passaggio intermedio con effetti sulla qualità delle acque non altera minimamente i benefici che la manutenzione dei corsi d'acqua principali apportano al valore e alla sicurezza dell'immobile per i motivi già più volte richiamati.

Si fa presente inoltre che le fognature, siano esse bianche o nere o miste, sono condotte il cui funzionamento è inscindibilmente legato ai livelli del corso d'acqua in cui sversano. Esse sono opere progettate tenendo conto delle condizioni ottimali del recapito in cui adducono. Il corso d'acqua lasciato in stato d'abbandono ha un comportamento diverso con maggiori livelli allo sbocco delle fognature, con la conseguenza che l'intero apparato fognario entra in crisi per rigurgito convogliando portate inferiori e provocando danni alle infrastrutture in cui scorrono e agli immobili serviti.

Le condotte fognarie, comportando la cementificazione del letto in cui scorre l'acqua, provocano una velocizzazione delle acque scolanti e quindi la concentrazione di maggiori volumi d'acqua in tempi brevi nei corsi d'acqua riceventi, e pertanto rendono ancora più importante e necessaria la manutenzione degli stessi corsi d'acqua che altrimenti non sarebbero in grado di far defluire maggiori portate conseguenti nonché una continua manutenzione degli impianti idrovori nei bacini a scolo meccanico o intermittente.

Il beneficio territoriale

Gli interventi effettuati dal Consorzio, oltre ad agire localmente, hanno anche la caratteristica di estendersi indistintamente su tutte le categorie di immobili presenti all'interno del comprensorio producendo un'altra forma di beneficio che possiamo definire come beneficio territoriale.

Sono tipico esempio di questo beneficio territoriale gli interventi di nei canali di bonifica o nei corsi d'acqua naturali, con interventi di natura sia idraulica che idraulico forestale, che migliorano, quando non creano, le condizioni di insediamento umano e di ogni tipo di attività produttiva.

Si deve a questi interventi e alla loro manutenzione il miglioramento, ed in molti casi, la creazione delle condizioni generali per l'insediamento che hanno consentito l'evoluzione socio-economica di alcune parti del comprensorio. Nel contempo si verificherebbero danni incalcolabili a tutto il sistema insediativo e produttivo - in specie a quello extragricolo - se non venissero mantenute efficienti e via, via adeguate le reti di scolo e le opere di bonifica.

Ne consegue che le opere già realizzate in bonifica, in corso o da realizzare, o sui corsi d'acqua naturali e le attività sempre più incisiva dell'Ente per la manutenzione ed esercizio delle opere stesse, non producono solo benefici specifici, cioè a favore soltanto di alcune aree del

comprensorio e di singole proprietà immobiliari, ma producono un beneficio “diffuso” che si risolve a vantaggio sia degli immobili agricoli che di quelli non agricoli e che si estende all’interno di tutto il perimetro comprensoriale.

Al fine di procedere alla identificazione del livello di beneficio garantito agli immobili dall’attività di bonifica, sulla base dei dati disponibili, sono stati individuati i parametri tecnici ed economici che meglio rispondevano a identificare un beneficio relativo utilizzando un numero adeguato di classi omogenee con parametri predefiniti così come sarà illustrato nel capitolo 7.

Nella redazione del piano di classifica la determinazione del beneficio non deve essere fatta in termini assoluti (effettivo beneficio che ciascun immobile trae dall’attività di bonifica) ma deve essere fatta adottando un criterio relativo ovvero classificare gli immobili in funzione del livello di beneficio ricevuto rispetto agli altri immobili. Nella teoria estimativa sono ormai consolidati dei metodi di stima dei beni privati in funzione di una serie di parametri tecnici (stime econometriche). Anche in questo caso, pur essendo diversa la finalità (stima di un beneficio e non di un valore) si è adottato lo stesso metodo per arrivare alla classificazione degli immobili. Sono stati utilizzati parametri tecnici ed economici (indici) attraverso i quali è stato individuato il beneficio relativo ovvero l’entità del beneficio goduto da un immobile rispetto agli altri immobili del comprensorio.

6.2 IL PERIMETRO DI CONTRIBUENZA

6.2.1 Considerazioni generali

In base dell’Art. 8 della LR 79/2012, la definizione del perimetro di contribuenza rappresenta la *conditio sine qua non* per esigere il contributo consortile dovuti dai proprietari degli immobili che traggono beneficio dalla bonifica. L’orientamento giurisprudenziale, ormai consolidato, afferma che l’inserimento dell’immobile nel perimetro di contribuenza, se da un lato, non è condizione sufficiente per sottoporre il proprietario dello stesso al pagamento, dall’altro lato, costituisce una presunzione *iuris tantum* di debenza dei contributi (Cassazione, sezioni unite, n. 968/1998; Cass. n. 19509/2004; Corte d’appello L’Aquila 7.12.2004).

Nel definire il perimetro di contribuenza si è partiti dalla delimitazione delle aree che hanno relazione funzionale con le opere di bonifica, le opere idrauliche ed il reticolo di gestione (tutte le opere in manutenzione ed esercizio al consorzio) verificando, per tali aree, le condizioni in cui si realizza il beneficio ai sensi dell’art. 4 comma 1 lettera b) della LR 79/2012.

6.2.2 La definizione del perimetro di contribuenza all'interno delle U.I.O.

Il perimetro di contribuenza è, quindi, l’ambito territoriale entro il quale si realizza la suddivisione dei costi per le attività di cui all’art. 23, comma 1, lettera c) e f) considerati nella loro globalità e dei costi per le attività di cui all’articolo 23, comma 1, lettere d) ed e) nella misura rispettivamente fino al 25 per cento e fino al 30 per cento con il contributo consortile e per la restante parte con le risorse pubbliche individuate nel piano delle attività di bonifica.

La suddivisione di tali costi deve essere fatta per quote contributive proporzionali al beneficio, sulla base del principio della corresponsione solidale ed è definito su base catastale essendo l'elenco degli immobili che ricevono il beneficio e devono essere soggette quindi al tributo di bonifica (vedi allegato 1 e **Tav. VI-01 – Carta catastale del perimetro di contribuenza e delle UIO amministrative.**

6.3 IL CONTRIBUTO CONSORTILE

All'Art. 29 della LR 79/2012 si fa riferimento all'obbligo del pagamento del contributo di bonifica (contributo consortile) da parte dei proprietari di immobili che traggono beneficio dall'attività del consorzio nonché per il funzionamento del consorzio medesimo secondo quanto previsto all'articolo 24.

Secondo la giurisprudenza, l'imposizione del pagamento del contributo consortile al proprietario di un bene immobile compreso nel perimetro di contribuenza presuppone 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.

Tale collegamento si realizza con la deliberazione annuale di riparto della contribuenza da parte dell'Ente Gestore (artt. 28 e 29) con la quale, ad ogni immobile viene assegnata 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.

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 contribuzione*, atti generali questi ultimi 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 ininfluyente 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.

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.

CAPITOLO 7 – INDICE DI CONTRIBUENZA, INDICE TECNICO, INDICE ECONOMICO

7.1 L'INDICE DI CONTRIBUENZA

Come espressamente previsto dalla normativa regionale, l'**Indice di Contribuenza (Ic)** costituisce il parametro che consente di classificare i singoli immobili del comprensorio sulla base del beneficio ricevuto e di ripartire le spese complessive annue previste per la corretta manutenzione delle opere del territorio (Ruolo di Contribuenza) tra le singole proprietà ivi comprese, in ragione dei benefici goduti dai beni immobili tutelati in seguito alle attività svolte dal Consorzio di bonifica. L'Indice deriva quindi dalla classificazione parametrica del territorio racchiuso nel perimetro di contribuenza sulla base delle sue caratteristiche idrauliche, geologiche e ambientali e dei valori economici e patrimoniali tutelati, secondo la formula (1) di seguito riportata:

$$Ic = It \times Ie \times Igs \quad (1)$$

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 eccezionali o transitorie che possono influire in senso riduttivo sul beneficio goduto dagli immobili di alcune aree specifiche ($0 \leq Igs \leq 1$).

7.2 DESCRIZIONE DEGLI INDICI CHE FORMANO L'INDICE TECNICO

7.2.1 Introduzione

L'Indice tecnico (**It**) è un indice derivato che integra quattro indici primari caratteristici dei territori compresi nel perimetro di contribuenza:

- **Indice d'intensità delle opere (Ii);**
- **Indice di fragilità idraulica (If);**
- **Indice di fragilità geomorfologia (Ig);**
- **Indice di comportamento al deflusso (Id)**

Una volta determinati i valori degli indici sopra elencati si procede, per ogni *unità elementare del territorio*, alla loro aggregazione secondo una logica additiva che può prevedere anche l'attribuzione di pesi allo scopo di considerare una diversa importanza relativa degli indici in relazione alla natura del territorio, secondo la seguente formula:

$$I_{t_{\text{area } i\text{-esima}}} = I_{i_{\text{area } i\text{-esima}}} * p_{li} + I_{f_{\text{area } i\text{-esima}}} * p_{lf} + I_{g_{\text{area } i\text{-esima}}} * p_{lg} + I_{d_{\text{area } i\text{-esima}}} * p_{ld}$$

dove:

- $It_{area\ i-esima}$ = Indice tecnico per l'area i-esima,
- $li_{area\ i-esima}$ = Indice di intensità per l'area i-esima,
- pli = peso Indice intensità,
- $If_{area\ i-esima}$ = Indice di fragilità idraulica per l'area i-esima,
- plf = peso dell'indice di fragilità idraulica,
- $Ig_{area\ i-esima}$ = indice di fragilità geomorfologica dell'area i-esima,
- plg = peso dell'indice di fragilità geomorfologica,
- $ld_{area\ i-esima}$ = indice di comportamento al deflusso per l'area i-esima,
- pld = peso dell'Indice di comportamento al deflusso

L'unità elementare del territorio ha una risoluzione spaziale identica per tutti gli indici necessari al calcolo dell'**It** e per lo stesso, ed è costituita da un'area quadrata di 10 m di lato (chiamata cella o *pixel* o a_i = area-iesima) in cui viene scomposto l'intero comprensorio e che costituisce il massimo livello di dettaglio possibile per l'attribuzione di una qualsiasi informazione relativa al territorio. Poiché ogni pixel può contenere solo un dato (relativo al tematismo considerato) ecco che tale scelta si traduce, dal punto di vista della gestione informatica, nell'utilizzo di strati informativi (*layer*) costituiti da immagini derivanti dall'unione dei valori posseduti da ogni pixel. La georeferenziazione di tali dati (cioè la definizione della loro posizione rispetto ad un sistema di riferimento globale) consente di valutare e di elaborare in maniera integrata le informazioni relative ad una stessa unità elementare di riferimento, cioè ad ogni singola porzione elementare di territorio.

Per quanto attiene la definizione di una scala di valutazione adeguatamente omogenea per ciascuno degli indici primari, si ricorda che le Linee Guida della Regione Toscana prevedono già le modalità da adottare, in fase di determinazione del beneficio, per trasformare il giudizio di valore formulato in un punteggio numerico. La Tabella 7.1 riporta le relative modalità di conversione.

Tabella 7.1 - Punteggio relativo al giudizio di valore

Giudizio di valore per l'indice i-esimo	Punteggio
Nulla o molto basso	0,00
Basso	0,25
Medio	0,50
Alto	0,75
Molto alto	1,00

Seguendo detta metodologia è stato possibile assegnare ad ogni una unità territoriale presente all'interno del perimetro di contribuenza (area i-esima, costituita da un pixel di dimensioni a terra pari a 10 x 10 m) una stringa costituita da quattro numeri ricavati dalla conversione in punteggi dei giudizi di merito relativi ai quattro indici primari (li , If , Ig e ld). Mediante un software GIS e alcune specifiche funzioni di elaborazione dei dati, il punteggio attribuito a ciascun indice in ogni porzione di territorio, moltiplicato per il peso corrispondente e sommato al prodotto degli altri indici per i rispettivi pesi (vedi par. 7.2.2) ha permesso di determinare il valore finale dell'Indice tecnico (**It**) (vedi par. 7.3).

7.2.2 Procedura per la definizione dei pesi degli indici primari

Le basi teoriche e metodologiche suggerite dalle Linee Guida della Regione Toscana per determinare l'Indice tecnico fanno riferimento all'analisi multicriteri (AMC) ossia ad uno strumento di supporto alle decisioni usato per analizzare problemi complessi caratterizzati da una molteplicità di obiettivi e di vincoli da rispettare. Nella definizione dell'It l'applicazione delle tecniche di AMC, richiamate dalle linee guida, ha comportato "a priori" il superamento di alcuni step procedurali per la definizione dei pesi relativi a ciascun indice primario che consistono nell'effettuazione di tutti i possibili confronti a coppie fra gli indici presenti, attribuendo a ciascuno di questi uno dei seguenti tre possibili livelli di giudizio:

- 1 nel caso in cui si voglia esprimere un'importanza maggiore del primo indice primario rispetto al secondo;
- 0 nel caso si voglia esprimere un'importanza minore del primo indice primario rispetto al secondo;
- 0,5 nel caso si voglia attribuire uguale importanza ai due indici primari considerati.

Questa tecnica di valutazione è risultata molto dinamica e di facile gestione soprattutto quando sono presenti fattori organizzati in più livelli gerarchici. Inoltre, limita fortemente la possibilità di formulare valutazioni incongruenti e, pertanto, non necessita l'esecuzione di successive analisi di consistenza per la verifica dei giudizi espressi.

Di seguito si riporta, a puro titolo di esempio, la tabella da utilizzare per l'attribuzione dei pesi agli indici primari (Tab. 7.2). Come si può osservare è stato necessario introdurre un indice primario fittizio onde evitare che ad un indice primario possa essere attribuito un peso nullo nel caso sia ritenuto meno importante di tutti gli altri. L'indice fittizio è, infatti, quello che perde tutti i confronti con gli altri indici in modo che il suo peso finale risulti pari a zero

Il peso da attribuire al singolo indice (colonna Peso) si ottiene quindi sommando i punteggi relativi ai confronti a coppie operati per quell'indice (colonna Somma) e dividendo tale valore per la somma dei punteggi relativi a tutti i confronti a coppie effettuati, in questo caso pari a 10 (totale della colonna Somma).

Tabella 7.2 - Esempio di tabella per l'attribuzione dei pesi

Indice	I ₁	I ₂	I ₃	I ₄	Criterio fittizio	Somma	Peso
Indice 1 (I ₁)	-	1,0	1,0	0,5	1,0	3,5	0,35
Indice 2 (I ₂)	0,0	-	0,0	0,5	1,0	1,5	0,15
Indice 3 (I ₃)	0,0	1,0	-	0,5	1,0	2,5	0,25
Indice 4 (I ₄)	0,5	0,5	0,5	-	1,0	2,5	0,25
Criterio fittizio	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,00

Il notevole ampliamento delle dimensioni dei comprensori di bonifica previsto dalla LR 79/2014 ha reso evidente come l'attribuzione dei pesi attribuibili a ciascun indice primario non potesse essere formulata a livello dell'intero comprensorio, che include inevitabilmente aree caratterizzate da condizioni territoriali, idrografiche, idrogeologiche e socio-economiche molto eterogenee,

rendendo di fatto improponibile l'attribuzione di pesi che dovrebbero rappresentare l'esistenza di condizioni diversificate di vulnerabilità. Per quanto sopra detto, è stato ritenuto più corretto procedere all'attribuzione dei pesi a livello delle singole UIO, che sono state opportunamente definite sulla base sia delle caratteristiche specifiche in grado di interpretare la differente natura dei territori interessati, sia ricorrendo alla pluriennale conoscenza del comprensorio che il Consorzio può vantare. Ciò ha potuto consentire senza particolari problemi una valutazione quanto più oggettiva possibile del livello di fragilità attribuibile alle diverse aree (vedi par. 7.3).

7.2.3 Indice di intensità di manutenzione e gestione: li

L'indice di intensità delle opere (**li**) è stato determinato per ciascun bacino e/o sottobacino del Consorzio CB 4 Basso Valdarno in rapporto alla stima dei costi medi annui per una corretta manutenzione ordinaria delle opere in questo ricadenti operata dagli uffici tecnici del Consorzio. Il criterio del costo delle manutenzioni ordinarie è stato prescelto in quanto appare l'unico che consenta di ottenere una risposta sufficientemente omogenea e oggettiva a fronte della estesa e differenziata tipologia delle opere presenti nel comprensorio di bonifica. La determinazione dell'indice in questione è stata operata con riferimento ad una situazione "a regime" caratterizzata da un sufficiente stato di efficienza delle opere e del reticolo idraulico presenti in ogni bacino consegnato alla responsabilità consortile. L'analisi dello "storico", ove disponibile, ha consentito di prevedere la frequenza e la natura degli interventi necessari che sono stati poi contabilizzati sulla base dei costi standard per tipologia di operazione.

L'attribuzione dei costi medi annui è stata effettuata a livello di bacino e/o di sottobacino determinando gli oneri relativi alla manutenzione ordinaria dei diversi tratti del reticolo di gestione e delle opere presenti così come descritto in precedenza. Qualora le particolari condizioni ambientali comportassero uno scostamento significativo dai costi ritenuti ordinari per l'esecuzione dell'intervento, sono stati conteggiati gli aggravii o gli sgravi di costo effettivamente prevedibili. La somma derivante dalla previsione è stata poi rapportata all'ampiezza del bacino/sottobacino di riferimento al fine di ottenere valori di intensità manutentiva per unità di superficie che fossero confrontabili fra loro e che consentissero quindi una classificazione in quattro classi di beneficio (molto alto, alto, medio e basso) (Vedi tabella 7.3).

Tabella 7.3 – Tabella per la definizione del beneficio in base all'intensità di manutenzione

Classe in funzione del costo medio di manutenzione (€/ha)	Livello di manutenzione	Beneficio: giudizio di valore	li
Classe 4	Molto superiore alla media	Molto alto	1,00
Classe 3	Superiore alla media	Alto	0,75
Classe 2	Vicino alla media	Medio	0,50
Classe 1	Inferiore alla media	Basso	0,25

Nel caso del CB 4, la classe corrispondente al beneficio molto basso/nulla (li = 0) non è stata considerata in quanto non sono presenti nel comprensorio aree in cui il livello di intensità di gestione e manutenzione delle opere risulti uguale a zero. Ove si dovessero verificare situazione

diverse (ad esempio laghi, paludi, ecc.) le aree in questione sarebbero escluse dal perimetro di contribuenza.

La successiva trasformazione delle classi di beneficio in punteggi come valori indice è stata effettuata operando un confronto fra il valore medio dei costi di manutenzione del bacino/sottobacino i-esimo (CMB_i) e quello medio (CM_{UIO}) dell'intera UIO di appartenenza (sottratto o addizionato di un fattore pari alla differenza fra il costo medio della UIO e il minimo fra i costi medi dei bacini/sottobacini ivi ricadenti = Cm_{UIO}). Di seguito si riporta il dettaglio dei calcoli:

$$CMB_i = (\sum CT_i + \sum CO_i) / AB_i$$

dove: CMB_i = costi medi di manutenzione del bacino i-esimo, CT_i è il costo complessivo per la manutenzione ordinaria dei tratti del bacino i-esimo, CO_i è il costo complessivo per la manutenzione ordinaria delle opere del bacino i-esimo, AB_i è l'area complessiva del bacino/sottobacino i-esimo.

$$CM_{UIO} = \sum_i (CMB_i \times AB_i) / AC_{UIO}$$

dove: CM_{UIO} = costi medi di manutenzione dell'UIO, CMB_i = costi medi di manutenzione del bacino i-esimo, AC_{UIO} è l'area complessiva della UIO di appartenenza,

Cm_{UIO} = il minore dei CMB_i presenti all'interno di ciascuna UIO

$$r = (CM_{UIO} - Cm_{UIO}) / 2$$

se $CB_i \leq (CM_{UIO} - r)$ allora il punteggio indice è pari a 0.25

se $(CM_{UIO} - r) < CB_i \leq (CM_{UIO} + r)$ allora il punteggio indice è pari a 0.50

se $(CM_{UIO} + r) < CB_i \leq (CM_{UIO} + 2r)$ allora il punteggio indice è pari a 0.75

se $CB_i > (CM_{UIO} + 2r)$ allora il punteggio indice è pari a 1.00

In tabella 7.4 è riportata, per ciascuna UIO, l'estensione in termini assoluti (ha) e relativi (%) dei differenti valori assunti dall'indice di intensità.

L'area pisana ricade in gran parte (64%) nella classe 2 dell'Ii. Una situazione simile si verifica anche per la Val di Nievole (67% del totale in classe 2) che però presenta, rispetto all'area pisana, una maggiore incidenza delle superfici ricadenti in classe 4 (16%). Per l'area di Egola Monte Albano invece è la prima classe quella a risultare maggiormente rappresentata (39%), indicando come i territori con valori di intensità e gestione minori siano ampiamente rappresentati in questa UIO. Anche le Colline della Valdera presentano una quota parte significativa del territorio in prima classe (31%), ma è la seconda classe quella a presentare l'incidenza maggiore (40%).

Una ulteriore conferma della diversa distribuzione fatta segnare dall'Ii nelle quattro UIO è fornita dall'indice sintetico dell'Ii (IS_{ii}) che è calcolato come la sommatoria del prodotto delle percentuali di superficie ricadente nelle diverse classi di intensità e gestione per il corrispondente

valore dell'I_i (0.25, 0.50, ecc.). Area pisana e Val di Nievole presentano infatti i valori più elevati (I_i = 57 e 56 rispettivamente), mentre le Colline della Valdera e l'area di Egola-Monte Albano mostrano I_i lievemente più contenuti, pari rispettivamente a 53 e 49.

Tabella 7.4 – Dimensione territoriale assoluta (ha) e relativa (%) dei valori dell'indice di intensità di manutenzione e gestione nell'ambito delle UIO

UIO	um	Indice di intensità di manutenzione e gestione				totale
		0.25	0.50	0.75	1.00	
Area Pisana	ha	2866	25886	9490	2466	40708
Colline Val D'Era	ha	26870	34590	11259	13801	86520
Egola Monte Albano	ha	17607	15349	8243	3770	44969
Val di Nievole	ha	4371	23651	1971	5499	35492

UIO	um	Indice di intensità di manutenzione e gestione				indice sintetico
		0.25	0.50	0.75	1.00	
Area Pisana	%	7,0	63,6	23,3	6,1	57
Colline Valdera	%	31,1	40,0	13,0	16,0	53
Egola Monte Albano	%	39,2	34,1	18,3	8,4	49
Val di Nievole	%	12,3	66,6	5,6	15,5	56

Nelle tavole VII-01 e VII-02 sono riportate rispettivamente i valori di I_i relativi a ciascun bacino considerato e il dettaglio dei fogli catastali con l'attribuzione del rispettivo valore di I_i.

7.2.4 Indice di fragilità idraulica: If

Come previsto dalle Linee Guida regionali, l'indice di fragilità idraulica (**If**) esprime il beneficio attribuibile agli immobili in rapporto alla probabilità che possano verificarsi fenomeni di esondazione dei corsi d'acqua e/o condizioni di ristagno idrico continuato. In considerazione del fatto che la presenza delle opere e le attività consortili sono funzionali alla riduzione del rischio idraulico, è chiaro che l'analisi condotta ai fini della determinazione del beneficio doveva tener conto delle specifiche condizioni di vulnerabilità naturale attribuibili alle diverse porzioni di territorio. Laddove la fragilità idraulica è maggiore, infatti, il beneficio derivante dalla gestione delle attività del consorzio di bonifica per gli immobili ricadenti all'interno del comprensorio sarà senz'altro più elevato rispetto a quello delle aree dove la fragilità idraulica è minore; e ciò in quanto l'assenza delle attività di manutenzione delle opere farebbe aumentare notevolmente la probabilità di alluvioni ed allagamenti, riducendo conseguentemente il valore degli immobili stessi.

Conseguentemente ogni unità territoriale del comprensorio (area i-esima) è stata classificata sulla base della tipologia di fragilità presentata, alla quale è stato fatto corrispondere un giudizio qualitativo ed uno specifico valore dell'indice If. Per la determinazione delle aree potenzialmente interessate dalle alluvioni si è fatto riferimento agli scenari previsti dal D.Lgs. 49/2010 seguendo le procedure di omogeneizzazione indicate negli indirizzi operativi (MATTM 2013) secondo cui gli scenari considerati sono classificati in relazione ai rispettivi tempi di ritorno (Tr) nel seguente modo:

- $20 \leq Tr \leq 50$ anni (alluvioni frequenti, elevata probabilità di accadimento, pericolosità = P3);
- $100 < Tr \leq 200$ anni (alluvioni poco frequenti, media probabilità di accadimento, pericolosità = P2);
- $200 < Tr \leq 500$ anni (alluvioni rare di estrema intensità, bassa probabilità di accadimento, pericolosità = P1).

Nella tabella 7.5 si riportano i criteri di conversione utilizzati per trasformare le classi individuate dal D.Lgs. 49/2010 nei corrispondenti valori dell'If previsti dalle Linee Guida della Regione Toscana.

Tab. 7.5 - Le tipologie di fragilità idraulica oggetto di valutazione e il valore del beneficio

Codice classe	Tipologia	D.Lgs. 49/2010	Beneficio: giudizio di valore	If
Classe 4	Aree interessate da alluvioni frequenti	$20 \leq Tr \leq 50$ anni	Molto alto	1.00
Classe 3	Aree interessate da alluvioni comprese tra frequenti e poco frequenti	$100 \leq Tr \leq 200$ anni	Alto	0.75
Classe 2	Aree interessate da alluvioni rare di estrema intensità	$200 < Tr \leq 500$ anni	Medio	0.50
Classe 1	Aree interessate ad allagamenti molto rari ($Tr > 500$) o comunque aree collinari o montane prossime	$Tr > 500$ anni	Nulla	0.00

La fonte dei dati utilizzata per procedere alla classificazione del territorio in esame è stata la Pericolosità da alluvione in ambito fluviale nel bacino del fiume Arno ai sensi della Direttiva 2007/60 CE, scaricabile al sito:

http://www.adbarno.it/pagine_sito_opendata/gds_md_scheda_completa.php?id_ds=2686

In tabella 7.6 è riportata, per ciascuna UIO, l'estensione in termini assoluti (ha) e relativi (%) dei differenti valori assunti dall'indice di fragilità idraulica.

L'area Pisana è quella che evidenzia una più ampia diffusione della fragilità idraulica presentando, su oltre un quarto della sua superficie, il valore massimo dell'If (1.00) e su poco meno della metà (48%) il valore immediatamente inferiore (0.75). Abbastanza simili fra loro invece si dimostrano le altre UIO, in cui ben oltre metà della superficie interessata assume il valore dell'If più basso (0.00).

Tali considerazioni risultano ulteriormente confermate dall'andamento dell'indice sintetico di fragilità idraulica (IS_{if}) calcolato come la sommatoria del prodotto delle percentuali di superficie ricadente nelle diverse classi di intensità e gestione per il corrispondente valore assunto dall'If. L' IS_{if} risulta infatti decisamente più elevato per l'area pisana (69) rispetto ai valori fatti segnare dalle altre UIO che variano fra 19 (colline Valdera) e 26 (Egola Monte Albano).

Tab. 7.6 – Dimensione territoriale assoluta (ha) e relativa (%) dei valori dell'indice di fragilità idraulica nell'ambito delle UIO

UIO	um	Indice di fragilità idraulica				totale
		0.00	0.50	0.75	1.00	
Area Pisana	ha	5047	5816	19509	10466	40838
Colline Val D'Era	ha	62501	11962	7812	4215	86490
Egola Monte Albano	ha	29063	5679	6579	3698	45019
Val di Nievole	ha	24261	3573	5899	1796	35528

UIO	um	Indice di fragilità idraulica				indice sintetico
		0.00	0.50	0.75	1.00	
Area Pisana	%	12	14	48	26	69
Colline Val D'Era	%	72	14	9	5	19
Egola Monte Albano	%	65	13	15	8	26
Val di Nievole	%	68	10	17	5	23

Nelle tavole VII-03 e VII-04 sono riportate rispettivamente i valori di If relativi alle aree i-esime del comprensorio e il dettaglio dei fogli catastali con l'attribuzione del rispettivo valore di If.

7.2.5 Indice di fragilità geomorfologica: Ig

La fragilità geomorfologica secondo le Linee Guida della Regione Toscana rappresenta la suscettibilità del territorio riguardo ai fenomeni di dissesto idrogeologico e contribuisce a modulare l'entità del beneficio derivante agli immobili dall'attività operata dal consorzio di bonifica, così come già esposto per la fragilità idraulica. Infatti, laddove la fragilità geomorfologica è più estesa e consistente, il vantaggio derivante agli immobili dalla gestione della bonifica sarà tanto più elevato rispetto ad aree dove la fragilità geomorfologica è minore; e ciò perché nei territori più fragili l'assenza di manutenzione farebbe inevitabilmente aumentare la probabilità di eventi disastrosi, riducendo così il valore attribuibile agli immobili.

L'Indice di fragilità geomorfologia del CB 4 è stato determinato sulla base delle valutazioni contenute nei PAI e/o negli strumenti di pianificazione territoriale (PTC, PS, ecc.), nonché tramite l'acquisizione formale di studi specifici effettuati dai CC.BB. e/o dalle CC.MM o da altri enti territoriali. Ogni unità territoriale del comprensorio (area i-esima) è stata classificata sulla base delle tipologie di fragilità acquisite alle quali è stato fatto corrispondere un giudizio qualitativo ed uno specifico valore dell'indice **Ig**. Per la definizione delle aree sottoposte a fragilità geomorfologica si è fatto riferimento agli scenari previsti dal DPGR Toscana 05/05/2015, n. 53/R, attualmente utilizzate per la redazione delle indagini geologiche da effettuare in sede di formulazione:

- a) dei piani strutturali e relative varianti;
- b) dei regolamenti urbanistici e relative varianti;
- c) dei piani complessi d'intervento e relative varianti;

- d) dei piani attuativi e relative varianti;
- e) delle varianti ai piani regolatori generali vigenti)

Di seguito (tabella 7.7) è riportata la tabella che evidenzia le corrispondenze utilizzate per convertire le classi previste nella stesura del PDC con le quelle individuate dal già citato DPGR Toscana 05/05/2015 e il valore del beneficio. Come si può osservare, vi è una precisa corrispondenza fra le classazioni. Inoltre, per quanto riguarda le aree pianeggianti che, dal punto di vista della fragilità geomorfologica sono stabili, è stato deciso di considerarle alla stessa stregua delle classi 1 e 2 previste nella stesura dei PdC.

Tabella 7.7 - Le tipologie di fragilità geomorfologica oggetto di valutazione e il valore del beneficio

Codice classe	Tipologia di fenomeno	Beneficio: giudizio di valore	Valore Ig
Classe4	Pericolosità geologica molto elevata: aree in cui sono presenti fenomeni attivi e relative aree di influenza, aree interessate da soliflussi	Molto alto	1,00
Classe3	Pericolosità geologica elevata: aree in cui sono presenti fenomeni quiescenti; aree con potenziale instabilità connessa alla giacitura, all'acclività, alla litologia, alla presenza di acque superficiali e sotterranee, nonché a processi di degrado di carattere antropico; aree interessate da intensi fenomeni erosivi e da subsidenza; aree caratterizzate da terreni con scadenti caratteristiche geotecniche; corpi detritici su versanti con pendenze superiori al 25%	Alto	0,75
Classe2	Pericolosità geologica media: aree in cui sono presenti fenomeni franosi inattivi e stabilizzati (naturalmente o artificialmente); aree con elementi geomorfologici, litologici e giaciture dalla cui valutazione risulta una bassa propensione al dissesto; corpi detritici su versanti con pendenze inferiori al 25%.	Medio	0,50
Classe1	Pericolosità geologica bassa: aree in cui i processi geomorfologici e le caratteristiche litologiche e giaciture non costituiscono fattori predisponenti al verificarsi di processi morfo-evolutivi e aree pianeggianti	Basso	0,00

I dati utilizzati per il calcolo dell'Ig sono stati in larghissima parte ricavati dal PAI dell'Autorità di Bacino del Fiume Arno e dell'Autorità di bacino del Fiume Serchio. Nel primo caso è stato necessario integrare le informazioni contenuti in due strati informativi diversi (uno a scala 1:25000 e l'altro a scala 1:10000), previa opportuna trasformazione del datum geodetico (da UTM ED50 a Gauss Boaga), in quanto i diversi livelli del tematismo di interesse erano presenti in parte in un layer, in parte nell'altro. In particolare dallo strato informativo di minor dettaglio (1:25000) sono state estratte le aree a pericolosità media e bassa, mentre dallo strato di maggior dettaglio (1:10000) quelle a pericolosità elevata e molto elevata.

Una piccola frazione del territorio del consorzio, e più precisamente quella costituita dalla porzione di pianura pisana che si sviluppa in destra idraulica del fiume Morto nuovo ed i versanti dei monti pisani in prossimità di Orzignano, ricade all'interno del bacino del fiume Serchio e dunque è stato necessario ricavare i dati per la caratterizzazione dell'indice dal PAI dell'Autorità di Bacino del fiume Serchio. Quest'ultima, non ha adottato la stessa codifica utilizzata dall'Autorità di Bacino del fiume Arno, ma ha creato layer specifici per le diverse classi geomorfologiche individuate, sia nell'area di pianura che in quella di versante. Si è dovuto quindi far corrispondere alle classi di beneficio e di valore dell'Ig già utilizzate in precedenza (Tab. 7.7), secondo le corrispondenze descritte di seguito. I tratti di pianura e le aree dei versanti con assenza di fenomeni franosi sono stati assegnati alla classe 1, con un valore di $Ig = 0$. Le porzioni di territorio classificate dal PAI dell'Autorità di Bacino del fiume Serchio come aree con coperture detritiche su pendenze contenute e/o sede di eventi franosi inattivi o stabilizzati sono state inserite, per uniformità di classificazione con i versanti adiacenti facenti parte del bacino dell'Arno, in classe 2 con $Ig = 0,5$. Si tratta infatti di aree caratterizzate da condizioni tali da non determinare condizioni di potenziale rischio di dissesto.

In tabella 7.8 è riportata, per ciascuna UIO, l'estensione in termini assoluti (ha) e relativi (%) dei differenti valori assunti dall'indice di fragilità geomorfologica.

Tabella 7.8 – Dimensione territoriale assoluta (ha) e relativa (%) dei valori dell'indice di fragilità geomorfologica nell'ambito delle UIO

UIO	um	Indice di fragilità geomorfologica				totale
		0.00	0.50	0.75	1.00	
Area pisana	ha	39957	660	35	2	40653
Colline Valdera	ha	39507	38812	6332	1842	86493
Egola Monte Albano	ha	23254	18235	3055	476	45019
Val di Nievole	ha	27146	5155	3135	93	35528

UIO	um	Indice di fragilità geomorfologica				indice sintetico
		0.00	0.50	0.75	1.00	
Area pisana	%	98	2	0	0	1
Colline Valdera	%	46	45	7	2	30
Egola Monte Albano	%	52	41	7	1	27
Val di Nievole	%	76	15	9	0	14

Dal punto di vista della fragilità geomorfologica le UIO delle Colline della Valdera e di Egola Monte Albano sono quelle che presentano le maggiori quote di superficie appartenenti alla seconda classe di rischio. Il 45% (Valdera) e il 41% (Egola Monte Albano) della superficie totale di queste UIO presentano infatti valori dell'Ig pari a 0.50. All'opposto, l'area Pisana è quella caratterizzata dalla minore incidenza di rischio; il 98% della sua superficie infatti fa segnare un Ig uguale a 0.00. Una situazione parzialmente intermedia è rappresentata dalla Val di Nievole che seppur in gran parte (76%) costituita da superfici con Ig uguale a 0.00, evidenzia anche l'esistenza di quote non trascurabili di superficie con Ig più elevati (15% con $Ig = 0.50$ e 9% con $Ig = 0.75$).

L'esame dell'indice sintetico di fragilità geomorfologica (IS_{ig}), calcolato come la sommatoria del prodotto delle percentuali di superficie ricadente nelle diverse classi di intensità e gestione per il corrispondente valore assunto dall' Ig , mostra come nelle due UIO collinari (Colline Valdera e Egola Monte Albano) si registrino i valori più elevati, compresi fra 27 e 30; l' IS_{ig} invece scende a 14 per la Val di Nievole e addirittura risulta pari a 1 per l'area Pisana.

Nelle tavole VII-05 e VII-06 sono riportate rispettivamente i valori di Ig relativi alle aree i-esime del comprensorio e il dettaglio dei fogli catastali con l'attribuzione del rispettivo valore di Ig .

7.2.6 Indice di comportamento al deflusso: Id

Sempre secondo le Linee Guida regionali l'Indice di comportamento al deflusso (Id) ha lo scopo di contribuire a valutare il beneficio derivante dall'attività di bonifica soprattutto in relazione alla capacità/facilità di smaltimento delle acque meteoriche in eccesso da parte dei terreni presenti nelle differenti aree territoriali. Questa proprietà dipende, com'è noto, da diversi fattori quali, la permeabilità intrinseca dei suoli (per le specifiche caratteristiche pedologiche e litologiche), la destinazione d'uso del suolo e il tipo di vegetazione presente, le condizioni di giacitura, ecc. Per questi motivi l'Indice di comportamento al deflusso è stato definito come un indice composto derivante dall'integrazione di tre sub-indici:

- l'Indice di permeabilità del suolo (Id_1)
- l'Indice di utilizzazione dei suoli (Id_2)
- l'Indice di declività dei suoli (Id_3)

Ogni unità territoriale del comprensorio (area i-esima) è stata quindi valutata sulla base dei tre sub-indici (Indice di permeabilità del suolo, Indice di utilizzazione dei suoli e Indice di declività dei suoli) che sono stati classati secondo le rispettive tabelle di conversione e successivamente composti per formare l'Indice di comportamento al deflusso secondo la formula riportata di seguito:

$$Id_{\text{area i-esima}} = Id_{1\text{area i-esima}} * pld_1 + Id_{2\text{area i-esima}} * pld_2 + Id_{3\text{area i-esima}} * pld_3$$

dove:

- $Id_{\text{area i-esima}}$ = Indice di comportamento al deflusso per l'area i-esima,
- $Id_{1\text{area i-esima}}$ = Indice della permeabilità del suolo per l'area i-esima,
- pld_1 = peso per l'indice della permeabilità,
- $Id_{2\text{area i-esima}}$ = Indice della utilizzazione dei suoli per l'area i-esima,
- pld_2 = peso per l'indice della utilizzazione dei suoli,
- $Id_{3\text{area i-esima}}$ = Indice di declività dei suoli per l'area i-esima,
- pld_3 = peso per l'Indice di declività dei suoli

Di seguito si riporta una sintetica descrizione dei tre sub-indici che compongono l' Id e successivamente (paragrafo 7.2.5.4) i criteri utilizzati per la sua determinazione.

7.2.6.1 - Indice di permeabilità del suolo

L'indice di permeabilità (Id_1) evidenzia come i benefici derivanti agli immobili dall'attività di bonifica siano tanto maggiori quanto minore risulti la capacità dei suoli di consentire naturalmente l'infiltrazione delle precipitazioni. Queste ultime, infatti, in rapporto alla permeabilità del terreno arriveranno in quantità e con velocità differenti a riempire i canali e i corsi d'acqua gestiti dall'Ente.

La fonte dei dati utilizzata per caratterizzare il territorio da questo punto di vista è stata quella relativa ai gruppi idrologici riportato scaricabile dal sito geoscopio della regione Toscana (<http://www502.regione.toscana.it/geoscopio/cartoteca.html>).

In seguito, ogni unità territoriale del comprensorio (a_i) è stata classificata a partire dal gruppo idrologico di appartenenza secondo la seguente tabella di corrispondenza (Tab. 7.9).

Tabella 7.9 – Deflusso superficiale e permeabilità relative ai diversi gruppi idrologici di suolo

Gruppo idrologico	Deflusso superficiale	Permeabilità stimata
*	-	Bassa
D	Alto	Media
C	Moderatamente alto	Medio-alta
B	Moderatamente basso	Alta
A	Basso	Elevatissima

Inoltre in relazione a particolari condizioni di uso del suolo sono state stabilite le seguenti corrispondenze aggiuntive:

- le superfici per cui non sono disponibili informazioni relative al gruppo idrologico di appartenenza (NODATA) e l'urbanizzato (URB) che è quasi completamente impermeabile è stato assegnato al gruppo idrologico “*” ;
- le aree non classificate che sono spiagge (NODATA_SP) e corsi d'acqua (CA) sono stati assegnati per motivi diversi (in considerazione della loro elevatissima permeabilità o dell'incapacità a generare deflusso superficiale) al gruppo idrologico “A”.

Sulla base del gruppo idrologico di appartenenza e quindi della permeabilità stimata è stato possibile far corrispondere un giudizio qualitativo sul beneficio ottenibile e quindi sul punteggio attribuibile all'indice Id_1 , secondo quanto riportato nella tabella 7.10.

Tabella 7.10 - Classi di permeabilità del suolo e valori dell'Indice di permeabilità

Codice classe	Tipologia di fenomeno	GRUPPO IDROLOGICO	Beneficio: giudizio di valore	Valore Id_1
Classe5	Permeabilità bassa	NODATA + URB	Molto alto	1.00
Classe4	Permeabilità media	D	Alto	0.75
Classe3	Permeabilità medio-alta	C	Medio	0.50
Classe2	Permeabilità alta	B	Basso	0.25
Classe1	Permeabilità elevatissima	A + NODATA_SP +	Molto basso/Nulla	0.00

		CA		
--	--	----	--	--

In tabella 7.11 è riportata, per ciascuna UIO, l'estensione in termini assoluti (ha) e relativi (%) dei differenti valori assunti dall'indice di permeabilità del suolo.

Tabella 7.11 – Classificazione assoluta (ha) e relativa (%) di ciascuna UIO in base ai valori dell'indice di permeabilità

UIO	um	Indice di permeabilità					totale
		0.00	0.25	0.50	0.75	1.00	
Area Pisana	ha	1861	15974	4088	12238	6470	40631
Colline Val D'Era	ha	30	24690	17703	41011	3057	86490
Egola Monte Albano	ha	198	15255	14489	12406	2671	45019
Val di Nievole	ha	0	18912	10271	4106	2240	35528

UIO	um	Indice di permeabilità					indice sintetico
		0.00	0.25	0.50	0.75	1.00	
Area Pisana	%	5	39	10	30	16	53
Colline Val D'Era	%	0	29	20	47	4	57
Egola Monte Albano	%	0	34	32	28	6	52
Val di Nievole	%	0	53	29	12	6	43

Le differenze registrate fra le UIO in termini di permeabilità dei suoli sono meno pronunciate di quelle evidenziate a carico degli altri indici. In particolare, da questo punto di vista, le prime tre UIO (Area Pisana, Colline Valdera e Egola Monte Albano) risultano abbastanza simili fra loro seppure con qualche differenza in merito alla distribuzione delle superfici ricadenti nei valori medio-alti dell' Id_1 (0.50, 0.75 e 1.00). Leggermente più favorevole è la situazione riscontrata per la Val di Nievole dove oltre il 50% della superficie presenta un valore di Id_1 pari a 0.25, rispetto ai valori percentuali fatti segnare dalle altre UIO in corrispondenza della prima classe (valori compresi fra il 29 e il 39%).

Anche in questo caso l'indice sintetico di permeabilità del suolo (IS_{Id_1}) conferma gli andamenti descritti in precedenza. L' IS_{Id_1} , calcolato come sommatoria del prodotto delle percentuali di superficie ricadente nelle diverse classi di intensità e gestione per il corrispondente valore assunto dall' Id_1 , risulta pari a 43 per la Val di Nievole, mentre i valori relativi alle altre UIO risultano compresi fra 52 e 57.

Nella tavola e VII-07 è riportato il dettaglio dei fogli catastali con l'attribuzione del rispettivo valore di Id_1 .

7.2.6.2 - Indice di utilizzazione del suolo

L'Indice di utilizzazione del suolo (Id_2) evidenzia la capacità del terreno di trattenere e/o rallentare le acque di pioggia in relazione alla specifica tipologia di copertura vegetazionale che

ospita (uso del suolo); anche in questo caso, logicamente, viene assunto che il beneficio della bonifica per gli immobili sarà tanto maggiore quanto più il terreno non riesce a trattenere/rallentare il deflusso superficiale limitando, di conseguenza, la capacità dei corsi d'acqua gestiti dall'Ente di assorbire la riduzione dei tempi di corrivazione.

La fonte dei dati utilizzata allo scopo di caratterizzare il territorio dal punto di vista dell'uso del suolo è stato il geodatabase dell'Uso del Suolo della Regione Toscana per l'anno 2013, scaricata dal sito geoscopio (<http://www502.regione.toscana.it/geoscopio/cartoteca.html>). In particolare si è fatto riferimento al livello 2 di classificazione.

Ogni unità territoriale del comprensorio (area i-esima) è stata quindi valutata sulla base della tipologia di uso del suolo che la caratterizza alla quale si è attribuito un giudizio qualitativo ed uno specifico valore dell'indice Id_2 secondo le corrispondenze riportate nella tabella 7.12.

Tabella 7.12 - Classi di uso del suolo e valori dell'Indice di utilizzazione del suolo

Codice classe	Tipologia	Classi UDS	Beneficio: giudizio di valore	Valore Id_2
Classe 5	urbanizzato aree estrattive	1.1 Zone urbane 1.2 Zone industriali, commerciali ed infrastrutture 1.3 Zone estrattive, cantieri, discariche e terreni artefatti e abbandonati 1.4, Zone verdi artificiali non agricole	Molto alto	1,00
Classe 4	agricolo	2.1 Seminativi irrigui e non irrigui 2.2 Colture permanenti	Alto	0,75
Classe 3	pascoli e praterie	2.3 Prati 2.4 Zone agricole eterogenee	Medio	0,50
Classe 2	boschi	3.1 Zone boscate 3.2 Zone caratterizzate da vegetazione arbustiva e/o erbacea	Basso	0,25
Classe 1	aree rocciose	3.3 Zone aperte con vegetazione rada o assente 4.1 Zone umide interne 5.1 Acque continentali	Molto basso/Nulla	0,00

In tabella 7.13 è riportata, per ciascuna UIO, l'estensione in termini assoluti (ha) e relativi (%) dei differenti valori assunti dall'indice di uso del suolo.

La distribuzione delle superfici delle diverse UIO rispetto all'indice di uso del suolo si dimostra sostanzialmente simile a quanto osservato per l'indice di permeabilità. Le prime tre UIO risultano infatti fra loro molto simili presentando su un terzo della loro superficie un Id_2 pari a 0.25 e su circa la metà un Id_2 uguale a 0.75. Parzialmente diversa la situazione relativa alla Val di Nievole in cui le

quote di superficie attribuibili ai due valori dell'indice si invertono (metà con $Id_2 = 0.25$ e poco meno di un terzo con $Id_2 = 0.75$).

L'indice sintetico di uso del suolo (IS_{Id_2}), calcolato come sommatoria del prodotto delle percentuali di superficie ricadente nelle diverse classi di intensità e gestione per il corrispondente valore assunto dall' Id_2 , è risultato quindi quasi coincidente per le prime tre UIO (61, 58 e 61 rispettivamente), mentre decresce leggermente nel caso della Val di Nievole ($IS_{Id_2} = 50$).

Nella tavola e VII-08 è riportato il dettaglio dei fogli catastali con l'attribuzione del rispettivo valore di Id_2 .

Tabella 7.13 – Dimensione territoriale assoluta (ha) e relativa (%) dei valori dell'indice di uso del suolo nell'ambito delle UIO

UIO	um	Indice di uso del suolo					totale
		0.00	0.25	0.50	0.75	1.00	
Area Pisana	ha	1611	12509	1639	19135	8317	43211
Colline Val D'Era	ha	887	34678	2830	48655	9122	96172
Egola Monte Albano	ha	525	16078	1894	23005	7141	48643
Val di Nievole	ha	1265	21177	1190	11477	6095	41204

UIO	um	Indice di uso del suolo					Indice sintetico
		0.00	0.25	0.50	0.75	1.00	
Area Pisana	%	4	29	4	44	19	61
Colline Val D'Era	%	1	36	3	51	9	58
Egola Monte Albano	%	1	33	4	47	15	61
Val di Nievole	%	3	51	3	28	15	50

7.2.6.3 - Indice di declività dei suoli

L'Indice di declività dei suoli (Id_3) considera il ruolo che la pendenza del terreno gioca sul comportamento al deflusso delle acque. In generale, all'aumentare della pendenza dei terreni si riducono i problemi legati al deflusso delle acque mentre, nei terreni pianeggianti, si registra un aggravamento dei problemi di ristagno idrico, per cui la manutenzione del reticolo idraulico assume un'importanza maggiore e, di conseguenza, anche il beneficio derivante dalla bonifica sarà più elevato.

La fonte dei dati utilizzata per l'attribuzione dell'indice di declività a livello territoriale è stata il DTM della Regione Toscana dal quale è stata calcolata la pendenza media per ogni area i-esima del comprensorio con la sola eccezione delle aree militari per le quali il tematismo non risulta disponibile. Nella tabella 7.14 sono riportati le corrispondenze fra la giacitura, i range di pendenza e il valore corrispondente dell'indice Id_3 .

Tabella 7.14 - Classi di declività del suolo e valori dell'Indice di declività

Codice classe	Tipologia	Range declività (%)	Beneficio	Valore Id_3
---------------	-----------	---------------------	-----------	---------------

Piano di Classifica CB4 - Basso Valdarno

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 / Nullo	0,00

In tabella 7.15 è riportata, per ciascuna UIO, l'estensione in termini assoluti (ha) e relativi (%) dei differenti valori assunti dall'indice di declività.

Tabella 7.15 – Dimensione territoriale assoluta (ha) e relativa (%) dei valori dell'indice di declività nell'ambito delle UIO

UIO	um	Indice di declività					totale
		0.00	0.25	0.50	0.75	1.00	
Area Pisana	ha	2384	1946	590	980	34920	40820
Colline Val D'Era	ha	4592	28969	23632	9065	20219	86475
Egola Monte Albano	ha	3917	13676	9703	4737	12975	45008
Val di Nievole	ha	7678	10221	3369	2014	12237	35519

UIO	um	Indice di declività					Indice sintetico
		0.00	0.25	0.50	0.75	1.00	
Area Pisana	%	6	5	1	2	86	89
Colline Val D'Era	%	5	33	27	10	23	52
Egola Monte Albano	%	9	30	22	11	29	56
Val di Nievole	%	22	29	9	6	34	50

Riguardo alla distribuzione di questo indice emergono delle sostanziali differenze fra l'Area pisana (quasi completamente pianeggiante, $Id_3 = 1.00$) e le altre UIO in cui l'incidenza delle aree di pianura risulta invece ridotta a circa un terzo della superficie totale. Fra queste ultime la Valdera e Egola Monte Albano si dimostrano simili anche riguardo all'attribuzione della rimanente porzione di superficie (30-33% con $Id_3 = 0.25$, 22-27% con $Id_3 = 0.50$ e 10-11% con $Id_3 = 0.75$), mentre nella Val di Nievole una quota non trascurabile di superficie presenta giacitura fortemente declive (22% con $Id_3 = 0.00$).

L'indice sintetico di declività (IS_{Id_3}), calcolato come sommatoria del prodotto delle percentuali di superficie ricadente nelle diverse classi di intensità e gestione per il corrispondente valore assunto dall' Id_3 , rende conto dei comportamenti sopra descritti risultando decisamente più alto per l'UIO dell'area pisana ($IS_{Id_3} = 89$) e sostanzialmente equivalente per le altre UIO (colline Valdera = 52, Egola Monte Albano = 56 e Val di Nievole = 50).

Nella tavola e VII-09 è riportato il dettaglio dei fogli catastali con l'attribuzione del rispettivo valore di Id_3 .

7.2.6.4 - Definizione dei pesi per la determinazione dell'indice di comportamento al deflusso

I pesi utilizzati (p_{Id_1} , p_{Id_2} e p_{Id_3}) sono stati attribuiti attraverso il confronto a coppie così come descritto nel par. 7.2.1 utilizzando il metodo *Paired Comparison Technique* ed i risultati di tale confronto sono riportati in tabella 7.16 mentre di seguito si illustrano, sinteticamente, le motivazioni che hanno condotto alla risoluzione dei confronti a coppie.

UIO Val di Nievole: l'indice di declività (Id_3) assume una maggiore importanza in relazione alla non trascurabile estensione delle aree a giacitura acclive, mentre l'indice di uso del suolo (Id_2) è stato valutato meno critico rispetto all'indice di permeabilità in considerazione della significativa presenza di copertura boschiva.

UIO Egola Montalbano: l'indice di declività (Id_3) presenta una minore importanza rispetto agli altri due in considerazione della natura prevalentemente pianeggiante del territorio. Si è ritenuto invece di non differenziare l'incidenza attribuibile agli altri due indici (Id_1 e Id_2) considerandoli paritari nella determinazione del comportamento al deflusso.

UIO Area pisana: modesta risulta l'influenza dell'indice di declività (Id_3) vista la giacitura quasi completamente pianeggiante dell'UIO, mentre fra i due indici rimanenti è stata assegnata maggiore importanza all'uso del suolo rispetto alla permeabilità.

UIO Colline Valdera: ai tre indici (Id_1 , Id_2 e Id_3) è stata attribuita la medesima importanza in relazione alla forte eterogeneità del territorio che presenta condizioni composite e difficilmente separabili in termini di influenza relativa.

Tabella 7.16 - Pesi degli indici secondari per il calcolo dell'Id

Val di Nievole						
	Id_1	Id_2	Id_3	Criterio fittizio	Somma	Peso
Id_1	-	0,5	0,5	1,0	2,0	0,33
Id_2	0,5	-	0,0	1,0	1,5	0,25
Id_3	0,5	1,0	-	1,0	2,5	0,42
Criterio fittizio	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,00
Egola Montalbano						
	Id_1	Id_2	Id_3	Criterio fittizio	Somma	Peso
Id_1	-	0,5	1,0	1,0	2,5	0,42
Id_2	0,5	-	1,0	1,0	2,5	0,42
Id_3	0,0	0,0	-	1,0	1,0	0,16
Criterio fittizio	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,00
Area pisana						
	Id_1	Id_2	Id_3	Criterio fittizio	Somma	Peso
Id_1	-	0,0	1,0	1,0	2,0	0,33
Id_2	1,0	-	1,0	1,0	3,0	0,50
Id_3	0,0	0,0	-	1,0	1,0	0,17
Criterio fittizio	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,00
Colline Valdera						
	Id_1	Id_2	Id_3	Criterio fittizio	Somma	Peso

Piano di Classifica CB4 - Basso Valdarno

Id ₁	-	0,5	0,5	1,0	2,0	0,33
Id ₂	0,5	-	0,5	1,0	2,0	0,33
Id ₃	0,5	0,5	-	1,0	2,0	0,34
Criterio fittizio	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,00

7.2.6.5 - Indice di comportamento al deflusso (metodo di attribuzione ai fogli catastali)

Il valore dell'indice di comportamento al deflusso calcolato per ciascuna unità territoriale elementare (area i-esima = cella o *pixel*) è stato assegnato ai fogli catastali utilizzando il criterio della media ponderata sulla superficie secondo la seguente relazione:

$$Id_{\text{foglio}} = \sum i Id_i / i$$

dove:

- Id_{foglio} = valore dell'Indice di comportamento al deflusso attribuito al foglio
- Id_i = valore dell'Indice del comportamento al deflusso per l'area i-esima contenuta nel foglio
- i = numero delle aree i-esime presenti nel foglio.

Una volta ottenuto l'indice Id per ciascun foglio questo è stato riclassificato per uniformarlo agli altri indici primari riconducendolo a una delle cinque classi previste (0.00, 0.25, 0.50, 0.75 o 1.00) secondo quanto riportato nella tabella 7.17.

Tabella 7.17 - Le tipologie di comportamento al deflusso e il valore del beneficio

Codice classe	Tipologia	Beneficio: giudizio di valore	Id
Classe 5	Molto superiore alla media	Molto alta	1,00
Classe 4	Superiore alla media	Alta	0,75
Classe 3	Vicino alla media	Media	0,50
Classe 2	Inferiore alla media	Bassa	0,25
Classe 1	Molto inferiore alla media	Molto bassa / Nulla	0,00

In tabella 7.18 è riportata, per ciascuna UIO, l'estensione in termini assoluti (ha) e relativi (%) dei differenti valori assunti dall'indice di comportamento al deflusso.

Tabella 7.18 – Dimensione territoriale assoluta (ha) e relativa (%) dei valori dell'indice di comportamento al deflusso delle UIO

UIO	um	Indice di comportamento al deflusso					totale
		0.00	0.25	0.50	0.75	1.00	
Area Pisana	ha	0	0	8687	18015	14007	40708
Colline Val D'Era	ha	0	0	32547	43068	10906	86520
Egola Monte Albano	ha	0	51	16815	21738	6364	44969
Val di Nievole	ha	0	0	19701	7848	7943	35492

UIO	um	Indice di comportamento al deflusso	Indice
-----	----	-------------------------------------	--------

		0.00	0.25	0.50	0.75	1.00	sintetico
Area Pisana	%	0,0	0,0	21,3	44,3	34,4	78
Colline Val D'Era	%	0,0	0,0	37,6	49,8	12,6	69
Egola Monte Albano	%	0,0	0,1	37,4	48,3	14,2	69
Val di Nievole	%	0,0	0,0	55,5	22,1	22,4	67

Tale indice composto, che si ottiene dalla somma pesata di tre indici elementari, evidenzia andamenti più omogenei rispetto a quanto osservato a carico degli indici costituenti, singolarmente presi.

Per prima cosa nessuna delle UIO presenta superfici ricadenti nella prima o nella seconda classe (se si escludono i 51 ha dell'area Egola Montalbano in classe 2). Per quanto riguarda le rimanenti tre classi, si può osservare una maggiore incidenza della superficie appartenente alla terza classe per la Val di Nievole (56%), mentre metà del territorio delle Colline Valdera e di Egola Montalbano ricade nella quarta classe (50% e 48% rispettivamente). Infine l'Area pisana fa segnare fra le UIO la maggiore percentuale di superficie attribuita alla quinta classe (34%).

Il quadro sopra descritto determina differenze contenute nei valori dell'indice sintetico di comportamento al deflusso (IS_{id}) delle singole UIO. Tale indice (IS_{id}), calcolato come sommatoria del prodotto delle percentuali di superficie ricadente nelle diverse classi di intensità e gestione per il corrispondente valore assunto dall' I_d , risulta infatti praticamente uguale per Colline Valdera, Egola Montalbano e Val di Nievole (69, 69 e 67 rispettivamente), mentre l'Area pisana è caratterizzata da un valore lievemente più elevato (78).

Nella tavola e VII-10 è riportato il dettaglio dei fogli catastali con l'attribuzione del rispettivo valore di I_d .

7.3 L'INDICE TECNICO

Sulla base di quanto in precedenza descritto per definire l'indice tecnico finale si è proceduto, in una prima fase, alla determinazione dei pesi relativi per ciascuna UIO facendo ricorso alla tecnica della *Paired Comparison Technique*. Di seguito si riportano i risultati dei confronti a coppie (Tab. 7.19) e le motivazioni che hanno generato tali risultati.

UIO Val di Nievole. La fittissima rete di canali che caratterizzano l'area, soprattutto nella parte meridionale dell'UIO, e l'elevato grado di urbanizzazione determinano la maggiore importanza dell' I_i sugli altri indici, mentre minore è l'incidenza attribuibile all' I_f anche in considerazione dell'elevata declività della porzione più montuosa.

UIO Egola Montalbano. L' I_g è scarsamente significativo all'interno dell'area, mentre l' I_f risulta più importante in relazione anche all'attraversamento del fiume Arno. Anche in questo caso la fittissima rete di canali presenti accresce l'influenza dell' I_i .

UIO Area pisana. La presenza dei numerosi impianti idrovori, essenziali per il funzionamento della bonifica, rende l' I_i di gran lunga il più importante all'interno dell'area, mentre decisamente

ridotta appare l'incidenza dell'Ig anche in considerazione della giacitura prevalentemente pianeggiante del territorio.

UIO Colline Valdera. Agli indici di li e di Id è stata attribuita la stessa importanza in quanto non sussistono motivazioni che possono far prevalere uno rispetto all'altro. L'Ig, nonostante la natura prevalentemente acclive del territorio, presenta un'influenza lievemente minore rispetto ai precedenti in considerazione del fatto che tali aree risultano confinate in ambiti scarsamente abitati dove, di conseguenza, si interviene con minore frequenza.

Tabella 7.19 - Tabelle per l'attribuzione dei pesi alle diverse UIO

Val di Nievole							
	li	If	Ig	Id	Criterio fittizio	Somma	Peso
li	-	1,0	1,0	0,5	1,0	3,5	0,35
If	0,0	-	0,0	0,5	1,0	1,5	0,15
Ig	0,0	1,0	-	0,5	1,0	2,5	0,25
Id	0,5	0,5	0,5	-	1,0	2,5	0,25
Criterio fittizio	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,00
Egola e Montalbano							
	li	If	Ig	Id	Criterio fittizio	Somma	Peso
li	-	1,0	1,0	0,0	1,0	3,0	0,30
If	0,0	-	1,0	1,0	1,0	3,0	0,30
Ig	0,0	0,0	-	1,0	1,0	2,0	0,20
Id	1,0	0,0	0,0	-	1,0	2,0	0,20
Criterio fittizio	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,00
Area Pisana							
	li	If	Ig	Id	Criterio fittizio	Somma	Peso
li	-	1,0	1,0	1,0	1,0	4,0	0,40
If	0,0	-	1,0	0,5	1,0	2,5	0,25
Ig	0,0	0,0	-	0,0	1,0	1,0	0,10
Id	0,0	0,5	1,0	-	1,0	2,5	0,25
Criterio fittizio	0,0	0,0	0,0		0,0	0,0	0,00
Colline della Val d'Era							
	li	If	Ig	Id	Criterio fittizio	Somma	Peso
li	-	0,5	1,0	0,5	1,0	3,0	0,30
If	0,5	-	0,0	0,0	1,0	1,5	0,15
Ig	0,0	1,0	-	0,5	1,0	2,5	0,25
Id	0,5	1,0	0,5	-	1,0	3,0	0,30
Criterio fittizio	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,00

Dopodiché, gli indici primari (li, If, Ig, Id) sono stati ricondotti al livello del foglio catastale e composti per ottenere l'indice tecnico finale secondo la formula **(1)** riportata nel paragrafo 7.1.

Il valore dell'indice tecnico così ottenuto per ciascuna *unità territoriale elementare* (area i-esima) è stato assegnato ai fogli catastali utilizzando il criterio della media ponderata sulla superficie, secondo la seguente relazione:

$$It_{\text{foglio}} = \sum i It_i / i$$

dove:

- It_{foglio} = valore dell'Indice tecnico attribuito al foglio
- It_i = valore dell'indice tecnico per l'area i-esima contenuta nel foglio
- i = numero delle aree i-esime presenti nel foglio

Al fine di evitare eccessive differenze fra i valori minimi e massimi assunti dall'indice tecnico che provocherebbero inevitabili sperequazioni sulla incidenza contributiva attribuita ai consorziati, si è proceduto ad una normalizzazione dei risultati relativi al calcolo dell' It imponendo che il valore massimo di questo per uno qualsiasi dei fogli catastali ricadenti all'interno dell'intero comprensorio non potesse superare più di quattro volte il valore minimo attribuito all' It ad uno qualunque dei fogli catastali ricadenti nel medesimo comprensorio, riportando proporzionalmente i valori originali all'interno di una scala compresa fra 0,25 e 1,00.

In tabella 7.20 è riportata, per ciascuna UIO, l'estensione in termini assoluti (ha) e relativi (%) dei differenti valori assunti dall'indice tecnico.

Tabella 7.20 – Dimensione territoriale assoluta (ha) e relativa (%) dei valori dell'indice tecnico delle UIO

UIO	um	Indice di comportamento al deflusso					totale
		0.00	0.25	0.50	0.75	1.00	
Area Pisana	ha	2212	2528	4918	17806	13244	40708
Colline Val D'Era	ha	7518	31574	30884	8792	7752	86520
Egola Monte Albano	ha	15807	11518	8642	4628	4374	44969
Val di Nievole	ha	9333	10808	9721	3643	1988	35492

UIO	um	Indice di comportamento al deflusso					Indice sintetico
		0.00	0.25	0.50	0.75	1.00	
Area Pisana	%	5,4	6,2	12,1	43,7	32,5	73
Colline Val D'Era	%	8,7	36,5	35,7	10,2	9,0	44
Egola Monte Albano	%	35,2	25,6	19,2	10,3	9,7	33
Val di Nievole	%	26,3	30,5	27,4	10,3	5,6	35

La classificazione in relazione alla classe di indice tecnico attribuita al territorio è abbastanza diversa fra le UIO del Consorzio Basso Valdarno. Si possono infatti individuare tre diversi livelli di intensità. Il più alto è quello dell'Area pisana in cui circa i tre quarti del territorio di competenza ricadono nella terza classe e nella quarta classe. Seguono le colline della Valdera, con un terzo della superficie nella seconda classe e un altro terzo nella terza classe. Infine troviamo Egola-Montalbano e Val di Nievole che presentano una ripartizione percentuale del territorio di loro competenza abbastanza simile, con un andamento progressivamente decrescente dei valori di incidenza relativa passando dalla seconda alla quinta classe.

I comportamenti appena descritti trovano conferme a livello dell'indice sintetico tecnico (IS_{it}), calcolato come sommatoria del prodotto delle percentuali di superficie ricadente nelle diverse

classi di intensità e gestione per il corrispondente valore assunto dall'It. L'Area pisana presenta i valori più alti (73) seguita, a distanza, dalle colline della Valdera (44), mentre a minor distacco si trovano la Val di Nievole (35) e l'Egola-Montalbano (33).

Nella tavola e VII-11 è riportato il valore dell'It relativo alle aree i-esime del comprensorio.

7.4 L'INDICE ECONOMICO

7.4.1 Considerazioni generali

L'Indice economico (**Ie**) ha il compito di mettere in relazione i benefici derivanti dall'attività di bonifica con il valore del bene tutelato: L'utilizzo combinato di **It** e **Ie** 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 idrauliche e di bonifica sarà maggiore per gli immobili di valore più elevato o, secondo un'altra ottica, il danno derivante da un'ipotetica assenza o inattività nella manutenzione e controllo sarebbe maggiore per gli immobili di valore più elevato.

7.4.2 Immobili ordinari

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 vigente 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, com'è noto, nel caso degli immobili extra-agricoli si differenziano anche in funzione della categoria catastale dell'immobile stesso.

Infine, 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)**. Alla luce di una dettagliata analisi effettuata dall'Ente Gestore, è stato adottato un coefficiente di perequazione pari a 1 per tutte le categorie di immobili, ad eccezione che per le qualità catastali 24 "Orto irriguo a coltura floreale" per il quale si introduce un coefficiente di perequazione pari a 0,60 e per la qualità catastale 25 "Orto vivaio a coltura floreale" per il quale si introduce un coefficiente di perequazione pari a 0,55, come prescritto all'art.2 del dispositivo della D.G.R.T. n.1053 del 25/10/2016.

Di seguito si riportano le formule per la definizione dell'**Indice economico (Ie)**:

a) per gli immobili agricoli → $Ie_{agr} = RD * Cr_{agr} * C_{ute} * C_p$

dove:

- **RD** è il reddito dominicale
- **Cr_{agr}** è il coefficiente di rivalutazione (attualmente pari a 1,25, corrispondente ad una rivalutazione del 25% del reddito)
- **C_{ute}** è il coefficiente moltiplicatore (attualmente pari a 75)
- **C_p** è il coefficiente di perequazione

b) per gli immobili extragricoli → $I_{e_{ext}} = RC * Cr_{ext} * C_{ute} * C_p$

dove:

- **RC** è la rendita catastale
- **Cr_{ext}** è il coefficiente di rivalutazione (attualmente pari a 1,05, corrispondente ad una rivalutazione del 5% del reddito)
- **C_{ute}** è il coefficiente moltiplicatore differenziato per categoria catastale (vedi Tabella 21)
- **C_p** è il coeff. di perequazione

7.4.3 Immobili non ordinari

All'interno del perimetro di contribuenza sono presenti immobili che traggono beneficio dall'attività di bonifica ma che, pur essendo inventariati al Catasto, sono privi di rendita, pertanto, l'Ie risulterebbe nullo. 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.). Questi immobili costituiscono un caso particolare: evidenziano, da un lato, le caratteristiche di non ordinarietà catastale in quanto non classati come immobili e, quindi, non provvisti di rendita ma, dall'altro, traendo beneficio diretto e specifico dall'attività di bonifica, hanno tutte le caratteristiche di beni assoggettabili al contributo consortile (art. 10 del R.D. 215/33, nonché l'art. 860 C.C) e, quindi, sono stati inclusi nel perimetro di contribuenza.

Pertanto, in ottemperanza alle LG della Regione Toscana, si adotta 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. Tale valore è moltiplicato per un coefficiente di perequazione pari a da 5 a 8 nel caso di immobili al catasto terreni nei quali si esercita un'attività industriale, estrattiva, commerciale ecc., a 5 nel caso delle autostrade (strade a pedaggio) e a 3 nel caso delle ferrovie che, pur essendo anch'esse, a pagamento, si sviluppano su tracciati che consentono, comunque, un maggior assorbimento delle acque meteoriche (vedi **tabella 21.c**).

Allo scopo di calcolare il tributo delle categorie non ordinarie, il Consorzio di Bonifica ha costruito uno specifico dataset riportante lo sviluppo dell'area occupata da tali infrastrutture per ogni foglio di mappa, utilizzando gli strati informativi del SIT consortile.

L'indice economico per gli immobili non ordinari è così convenzionalmente stabilito:

$$I_e = RD_{conv} * C_{ute} * Cr_{agr} * Sup * C_p$$

Dove:

- **RD_{conv}** è la rendita convenzionale come descritta in precedenza
- **C_{ute}** è il coeff. moltiplicatore = 75 assimilando questa tipologia di immobili ad un terreno
- **Cr_{agr}** è il coefficiente di rivalutazione (attualmente pari a 1,25, corrispondente ad una rivalutazione del 25% del reddito)
- **Sup** è la superficie calcolata come descritto in precedenza
- **C_p** è il coeff. di perequazione che assume i seguenti valori:
 - per le strade pubbliche e di uso pubblico non a pedaggio = 1
 - per le strade a pedaggio (autostrade) = 5
 - per gli immobili di cui sopra = 5 - 8
 - per le ferrovie = 3

Per tutti gli immobili non censiti al Catasto Fabbricati per omessi denuncia o accertamento, aventi le caratteristiche per rientrare nelle categorie A/, B/, C/ e D/, il Consorzio di Bonifica, contestualmente alla redazione del censimento provvisorio ed alla determinazione dell'Indice Economico per stima comparativa con immobili assimilabili, provvede alla richiesta dell'accertamento definitivo da parte dell'Ufficio del Territorio dell'Agenzia delle Entrate.

Tabella 7.21a – Coefficienti per la determinazione dell'indice economico delle categorie A, B e C

CATEGORIA	DENOMINAZIONE	RENDITA	Cr	Cute	Cp
A/1	Abitazioni di tipo signorile	UIU _J	1,05	160	1
A/2	Abitazioni di tipo civile	UIU _J	1,05	160	1
A/3	Abitazioni di tipo economico	UIU _J	1,05	160	1
A/4	Abitazioni di tipo popolare	UIU _J	1,05	160	1
A/5	Abitazioni di tipo ultrapopolare	UIU _J	1,05	160	1
A/6	Abitazioni di tipo rurale	UIU _J	1,05	160	1
A/7	Abitazioni in villini	UIU _J	1,05	160	1
A/8	Abitazioni in ville	UIU _J	1,05	160	1
A/9	Castelli e palazzi di eminenti pregi artistici o storici	UIU _J	1,05	160	1
A/10	Uffici e studi privati	UIU _J	1,05	80	1
A/11	Abitazioni ed alloggi tipici dei luoghi	UIU _J	1,05	160	1
B/1	Collegi e convitti, educandati; ricoveri; orfanotrofi; ospizi; conventi; seminari; caserme	UIU _J	1,05	140	1
B/2	Case di cura ed ospedali (senza fine di lucro)	UIU _J	1,05	140	1
B/3	Prigioni e riformatori	UIU _J	1,05	140	1
B/4	Uffici pubblici	UIU _J	1,05	140	1
B/5	Scuole, laboratori scientifici, costruiti o adattati per tale destinazione e non suscettibili di destinazione diversa senza radicali trasformazioni, se non hanno fine di lucro	UIU _J	1,05	140	1

Piano di Classifica CB4 - Basso Valdarno

CATEGORIA	DENOMINAZIONE	RENDITA	Cr	Cute	Cp
B/6	Biblioteche, pinacoteche, musei, gallerie, accademie che non hanno sede in edifici della categoria A/9, circoli ricreativi, quando il circolo ricreativo non ha fine di lucro e, in quanto tale, assimilabile alle unità immobiliari adibite ad attività culturali; quando hanno fine di lucro, dovranno essere censiti nella categoria propria dell'unità immobiliare, secondo l'uso ordinario della stessa.	UIU _J	1,05	140	1
B/7	Cappelle ed oratori non destinati all'esercizio pubblico del culto	UIU _J	1,05	140	1
B/8	Magazzini sotterranei per depositi di derrate	UIU _J	1,05	140	1
C/1	Negozi e botteghe	UIU _J	1,05	55	1
C/2	Magazzini e locali di deposito (cantine e soffitte disgiunte dall'abitazione e con rendita autonoma)	UIU _J	1,05	160	1
C/3	Laboratori per arti e mestieri	UIU _J	1,05	140	1
C/4	Fabbricati e locali per esercizi sportivi (senza fine di lucro)	UIU _J	1,05	140	1
C/5	Stabilimenti balneari e di acque curative (senza fine di lucro)	UIU _J	1,05	140	1
C/6	Box o posti auto pertinenziali	UIU _J	1,05	160	1
C/6	Autosilos, autorimesse (non pertinenziali), parcheggi a raso aperti al pubblico	UIU _J	1,05	160	1
C/6	Stalle, scuderie e simili	UIU _J	1,05	160	1
C/7	Tettoie chiuse od aperte	UIU _J	1,05	160	1

Tabella 7.21b – Coefficienti per la determinazione dell'indice economico delle categorie D ed E

CATEGORIA	DENOMINAZIONE	RENDITA	Cr	Cute	Cp
D/1	Opifici	UIU _J	1,05	65	1
D/2	Alberghi, pensioni e residences (con fine di lucro)	UIU _J	1,05	65	1
D/3	Teatri, cinematografi, sale per concerti e spettacoli e simili (con fine di lucro) e spettacoli e simili (arene, parchi-giochi)	UIU _J	1,05	65	1
D/4	Case di cura ed ospedali (con fine di lucro)	UIU _J	1,05	65	1
D/5	Istituto di credito, cambio e assicurazione (con fine di lucro)	UIU _J	1,05	65	1
D/6	Fabbricati, locali ed aree attrezzate per esercizio sportivi (con fine di lucro)	UIU _J	1,05	65	1
D/7	Fabbricati costruiti o adattati per le speciali esigenze di un'attività industriale e non suscettibili di destinazione diversa senza radicali trasformazioni	UIU _J	1,05	65	1
D/8	Fabbricati costruiti o adattati per le speciali esigenze di un'attività commerciale e non suscettibili di destinazione diversa senza radicali trasformazioni	UIU _J	1,05	65	1

Piano di Classifica CB4 - Basso Valdarno

CATEGORIA	DENOMINAZIONE	RENDITA	Cr	Cute	Cp
D/9	Edifici galleggianti o sospesi assicurati a punti fissi del suolo, ponti privati soggetti a pedaggio	UIU _J	1,05	65	1
D/10	Fabbricati per funzioni produttive connesse alle attività agricole	UIU _J	1,05	65	1
D/11	Scuole e laboratori scientifici privati	UIU _J	1,05	65	1
D/12	Posti barca in porti turistici e stabilimenti balneari	UIU _J	1,05	65	1
E/1	Stazioni per servizi di trasporto, terrestri, marittimi ed aerei	UIU _J	1,05	55	1
E/2	Ponti comunali e provinciali soggetti a pedaggio	UIU _J	1,05	55	1
E/3	Costruzioni e fabbricati per speciali esigenze pubbliche (edicole per giornali e simili, chioschi per bar, per rifornimenti di auto, per sale di aspetto di tranvie, ecc., pese pubbliche, ecc.)	UIU _J	1,05	55	1
E/4	Recinti chiusi per speciali esigenze pubbliche (per mercati, per posteggio bestiame, ecc.)	UIU _J	1,05	55	1
E/5	Fabbricati costituenti fortificazioni e loro dipendenze	UIU _J	1,05	55	1
E/6	Fari, semafori, torri per rendere d'uso pubblico l'orologio comunale	UIU _J	1,05	55	1
E/7	Fabbricati destinati all'esercizio pubblico dei culti	UIU _J	1,05	55	1
E/8	Fabbricati e costruzioni nei cimiteri, esclusi i colombari, i sepolcri e le tombe di famiglia	UIU _J	1,05	55	1
E/9	Edifici a destinazione particolare non compresi nelle categorie precedenti del gruppo E, comprese le discariche per lo smaltimento dei rifiuti solidi urbani, quando la loro gestione è senza scopo di lucro	UIU _J	1,05	55	1

Tabella 7.21c – Coefficienti per la determinazione dell'indice economico della categoria F e degli immobili non ordinari

CATEGORIA	DENOMINAZIONE	RENDITA	Cr	Cute	Cp
F/1	Aree urbane	tariffa RD seminativo più alto del CB	1,05	110	1
F/2	Unità collabenti (diroccate, in disuso, ruderi, non utilizzate)	tariffa RD seminativo più alto del CB	1,05	110	1
F/3	Unità in corso di costruzione	tariffa RD seminativo più alto del CB	1,05	110	1
F/4	Unità in corso di definizione	tariffa RD seminativo più alto del CB	1,05	110	1
F/5	Lastrici solari	tariffa RD seminativo più alto del CB	1,05	110	1
F/6	Procedimenti innanzi alle commissioni tributarie	tariffa RD seminativo più alto del CB	1,05	110	1
F/7	Portici	tariffa RD seminativo più alto del CB	1,05	110	1
F/9	Unità proveniente dal catasto fondiario	tariffa RD seminativo più alto del CB	1,05	110	1
F/10	Unità dichiarate o ritenute rurali	tariffa RD seminativo più alto del CB	1,05	110	1
F/11	Unità in attesa di classamento	tariffa RD seminativo più alto del CB	1,05	110	1
Terreni (ad eccezione delle qualità catastali 24"Orto irriguo a coltura floreale" e 25"Orto vivaio a coltura floreale")		reddito dominicale	1,25	110	1
Terreni (aventi qualità catastale 24"Orto irriguo a coltura floreale")		reddito dominicale	1,25	110	0,60

Piano di Classifica CB4 - Basso Valdarno

Terreni (aventi qualità catastale 25"Orto vivaio a coltura floreale")	reddito dominicale	1,25	110	0,55
Strade pubbliche non soggette a pedaggio	tariffa RD seminativo più alto del CB	1,25	75	1
Autostrade e strade soggette a pedaggio	tariffa RD seminativo più alto del CB	1,25	75	5
Ferrovie	tariffa RD seminativo più alto del CB	1,25	75	3
Immobili inventariati al catasto terreni senza attribuzione di rendita (reddito dominicale e reddito agrario) perché hanno perso la qualifica di terreni agricoli e sono in attesa dell'attribuzione di una rendita catastale	tariffa RD seminativo più alto del CB	1,25	75	5

7.4.4. 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 menzionato 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 delle risultanze catastali, le 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.

7.4.5 Beni esclusi

Il Consorzio di Bonifica non ritiene opportuno operare delle esenzioni riguardo al pagamento del tributo consortile, ad eccezione del sedime sui cui gravano le arginature, in ragione della funzione di difesa svolta da queste opere.

7.5 L'INDICE DI GESTIONE SPECIFICO

Nella determinazione dell'indice di contribuenza, oltre all'indice tecnico e all'indice economico è stato previsto anche un **Indice di Gestione Specifico (Igs)** che può essere introdotto dal Consorzio di Bonifica per tener conto di situazioni a valenza eccezionale o transitoria che possono verificarsi in alcune aree / bacini e che influiscono sul beneficio goduto dagli immobili in senso riduttivo.

Il suo valore che è pari ad 1 in condizioni ordinarie, può assumere valori sino a 0 (esenzione dal pagamento del tributo consortile) quando si verificano situazioni del tutto eccezionali che devono essere adeguatamente documentate con specifiche relazioni tecniche da parte dell'amministrazione consortile e approvate dal Presidente in sede di approvazione del *Piano di Riparto della Contribuenza* (vedi paragrafo 8.4).

CAPITOLO 8 – RIPARTO DELLA CONTRIBUENZA

8.1 LA FORMAZIONE DEL RUOLO DI CONTRIBUENZA

Come detto in precedenza, la Regione Toscana disciplina la bonifica attraverso la L.R. 79/2012. Questa legge, in linea con il Testo Unico n. 215 del 1933, individua l'attività di bonifica, come *“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. Costituiscono inoltre attività di bonifica, se finalizzate alla corretta regimazione del reticolo idrografico, le opere volte ad assicurare la stabilità dei terreni declivi [...]”*

Dalla lettura dell'articolo 29 LR 79/2012⁷, traspare chiaramente il legame diretto esistente tra opere idrauliche e di bonifica ed il beneficio e i benefici di cui godono gli immobili sono quindi legati:

- a. allo svolgimento delle attività di bonifica specificate all'art. 2 definendo attraverso il Piano delle Attività annuale l'entità delle **spese per la manutenzione e gestione delle opere (Sm)** (vedi par. 8.1.1);
- b. e a tutte le spese sostenute per il funzionamento complessivo del Consorzio di Bonifica - **spese di funzionamento (Sf)** (vedi par. 8.1.2).

Sulla base di quanto in precedenza definito, il Ruolo di Contribuenza si concretizza nella predisposizione e nella formalizzazione di un elenco dei proprietari con il relativo contributo consortile da pagare comprensivo di tutte le informazioni di dettaglio sugli immobili di proprietà, compresi altri diritti reali nonché il valore (indice economico) e il beneficio (indice tecnico).

Il Ruolo di Contribuenza è approvato annualmente dal Consorzio di Bonifica con uno specifico atto amministrativo, prima di poter procedere alla sua riscossione secondo le normative vigenti e alla sua definizione si arriva tramite i seguenti passaggi logici e sequenziali che saranno descritti nei paragrafi seguenti:

- Definizione delle **spese totali annue (S)** da mettere a ruolo e date dalla somma di:
 - **Spese di manutenzione e gestione (Sm)** derivanti dal Piano delle Attività con riferimento alle singole UIO;

⁷ Art. 29 della L.R. 79/2012:

“1. I proprietari di beni immobili situati nel perimetro di contribuenza 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.

2. Il contributo consortile è quantificato in relazione al beneficio di cui all'articolo 4, comma 1, lettera b).

3. 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. [...]”

- **Spese di funzionamento (Sf)** derivanti dai capitoli di bilancio che, a sua volta, devono essere ripartite in quota parte sulle UIO;
- **Con riferimento alle singole UIO**, ripartizione delle **spese totali annue (S)** attraverso i seguenti passaggi:
 - determinazione della *quota di riparto* ossia suddivisione delle spese totali dell'UIO per le due categorie principali di immobili (terreni e fabbricati);
 - determinazione del *potenziale di contribuenza* per le due categorie principali di immobili.
 - determinazione delle *aliquote di riparto* per le due categorie principali di immobili.
 - determinazione del *contributo consortile specifico* riferito a ciascun immobile
- Determinazione del *contributo consortile* per partita consortile
- Determinazione del *ruolo di contribuenza* ossia l'elenco delle partite consortili con il relativo contributo consortile
- Approvazione del *Piano di Riparto della Contribuenza*

8.1.1 Le spese di manutenzione e gestione

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.) e alla manutenzione degli alvei (es. asportazione vegetazione occludente, ricentramenti d'alveo ecc.), dei canali di bonifica e degli argini naturali, per il controllo del territorio ecc... Incidono direttamente e in modo specifico nella relazione tra attività di bonifica e beneficio degli immobili. Tali spese sono definite ogni anno sulla base del Piano delle Attività inviato alla Regione Toscana.

8.1.2 Le spese di funzionamento

Le **spese di funzionamento (Sf)** riguardano tutte quelle attività necessarie ad assicurare la corretta gestione delle attività di bonifica intesa nel suo complesso. Tra queste sono da considerare sia gli oneri per la gestione del sistema informativo dell'ente e del catasto consortile, per l'aggiornamento e la gestione dell'inventario delle opere idrauliche e di bonifica, sia le spese propriamente amministrative che consentono il mantenimento della struttura organizzativa, ecc. che incidono, comunque direttamente sul beneficio agli immobili in quanto propedeutiche e funzionali all'espletamento delle attività manutentorie specificate sopra.

Pertanto le spese del personale adibito ad attività di manutenzione e gestione dei corsi d'acqua dovranno essere ripartite all'interno delle spese di manutenzione stesse (operai, tecnici, vigilanti, ecc.).

Il riferimento fondamentale per la determinazione delle spese di funzionamento è il bilancio preventivo.

Di seguito riportiamo, a titolo esemplificativo, il quadro complessivo delle spese per l'attività di bonifica determinati al momento della redazione del Piano di Classifica ricordando che tali spese saranno soggette a variazioni annuali a seconda dei programmi di attività sviluppati dall'Ente Gestore.

8.2 IL RIPARTO DELLE SPESE DI MANUTENZIONE E GESTIONE

8.2.1 La quota di riparto

Al fine di ripartire in maniera equa e trasparente la contribuenza tra le due principali categorie di immobili (agricoli ed extra-agricoli, con i primi che comprendono sia i terreni che gli immobili non ordinari) si applica una prima procedura di ripartizione che tiene conto, a livello delle UIO del Comprensorio - 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 di quanta acqua meteorica questi stessi beni apportano alla rete scolante e di cui impongono lo smaltimento) e dalla quale dipende l'entità totale del lavoro (e quindi il complesso degli oneri manutentori e gestionali derivati) richiesto all'Ente gestore della bonifica per mantenere costante il beneficio derivante dalla propria attività.

La procedura prevede che il complesso delle **spese totali annue per UIO (S_{UIOj})** comprensive delle spese per la manutenzione e gestione delle attività della singola UIO e della quota parte delle spese di funzionamento siano suddivise fra l'insieme degli immobili agricoli (comprensivi di quelli non ordinari) e l'insieme di quelli extra-agricoli in maniera proporzionale alla sommatoria dei relativi valori catastali e alla sommatoria delle rispettive superfici, sulla base del **coefficiente di caratterizzazione territoriale (Φ_{ext})** - vedi APPENDICE 5.1 delle Linee Guida - che tiene conto delle specifiche caratteristiche delle superfici e dei valori che compongono il patrimonio immobiliare presente all'interno dei comprensori.

La **quota di riparto** è determinata sulla base della macro-tipologia di appartenenza del bene immobile da cui deriverà, successivamente, il calcolo del tributo in forma specifica e diretta del bene (agricolo o extra-agricolo). Per calcolare la quota di riparto sono necessari i seguenti parametri:

- superficie agricola
- superficie occupata dagli immobili non ordinari (infrastrutture viarie)
- superficie extra-agricola
- valori immobili agricoli
- valori immobili non ordinari
- valori immobili extra-agricoli

- coefficiente territoriale (che l'Ente Gestore deve definire per ciascuna UIO sulla base della tabella in appendice)

Si procede, quindi, utilizzando il metodo del riparto semplice diretto:

- per ciascuna UIO, la spesa totale (S_{UIOj}) è suddivisa in quote direttamente proporzionali ai seguenti parametri:
 - $a1_{UIOj} = Qr\%-agr_{UIOj} \rightarrow$ media aritmetica del **valore** e della **superficie dei beni agricoli e non ordinari** ricadenti in ogni UIO ed espressi in % e che indicherà la % di ruolo da attribuire ai terreni e agli immobili non ordinari:

$$a1_{UIOj} = (S\%-agr_{UIOj} + V\%-agr_{UIOj}) / 2$$

- $a2_{UIOj} = Qr\%-ext_{UIOj} \rightarrow$ /media aritmetica del **valore** e della **superficie dell'extra-agricolo** ricadenti in ogni UIO ed espressi in % corretta dal **coefficiente territoriale ($\Phi_{t_{ext}}$)** riferito alla specifica UIO e che indicherà la % di ruolo da attribuire ai fabbricati:

$$a2_{UIOj} = (S\%-ext_{UIOj} + V\%-ext_{UIOj}) * \Phi_{t_{ext}} / 2$$

- essendo $(a1 + a2) > 100\%$ sarà necessario ricalcolare le %:
 - $a1\%_{UIOj} = 100 * a1_{UIOj} / (a1_{UIOj} + a2_{UIOj})$ [$Qr\%-agr_{UIOj}$]
 - $a2\%_{UIOj} = 100 * a2_{UIOj} / (a1_{UIOj} + a2_{UIOj})$ [$Qr\%-ext_{UIOj}$]

Il coefficiente territoriale per il calcolo delle quote di riparto, riportato nella successiva Tabella 8.1, è stato scelto sulla base della caratterizzazione del grado di urbanizzazione determinato mediante la valutazione degli indicatori e sulla base delle caratteristiche delle U.I.O. dei 6 Consorzi di Bonifica istituiti con la L.R.79/2012.

Tabella 8.1 –Coefficienti territoriale delle U.I.O. del Consorzio 4 Basso Valdarno

U.I.O.	Grado di urbanizzazione	Φ_t
Area Pisana	Urbano	6,25
Colline della Valdera	Intermedio	3,5
Egolaie Montalbano	Intermedio	4,75
Val di Nievole	intermedio	5,80

8.2.2 Il potenziale di contribuenza

Il **potenziale di contribuenza (Pc_{UIOj})** è il parametro intermedio attraverso il quale si determina l'aliquota di contribuenza e, successivamente, il contributo consortile specifico.

Il Consorzio di Bonifica ha individuato le UIO come unità gestionali per l'attività di bonifica e pertanto, il potenziale di contribuenza deve essere riferito a queste entità territoriali e sarà dato

dalla sommatoria dei prodotti dei tre indici che formano l'**Indice di contribuenza** (vedi par. 7.1) di ciascun immobile (o particella catastale) facente parte del perimetro di contribuenza e che ricade nell'ambito di ciascuna UIO:

$$Pc_{UIOj} = \sum (Ie * It * Igs)$$

Logicamente, in funzione del fatto che è stata definita una ripartizione delle spese tra immobili agricoli ed extra-agricoli, avremo:

1. Potenziale di contribuenza agricolo ($Pc\text{-agr}_{UIOj}$)

$$Pc\text{-agr}_{UIOj} = \sum (Ie * It * Igs)$$

che sarà riferito a tutti gli immobili agricoli e non ordinari.

2. Potenziale di contribuenza extra-agricolo (Pc_{ext})

$$Pc\text{-ext}_{UIOj} = \sum (Ie * It * Igs)$$

e sarà riferito a tutti gli immobili extra-agricoli.

8.2.3 L'aliquota di contribuenza

Al fine di determinare il *contributo consortile specifico*, anche le *aliquote di contribuenza* si distingueranno in funzione dell'appartenenza ai due raggruppamenti (agricolo e extra-agricolo) e saranno determinate per ciascuna UIO del Consorzio di Bonifica. Avremo quindi:

$AL\text{-agr}_{UIOj}$ aliquota di contribuenza per gli immobili agricoli e per gli immobili non ordinari derivata da:

$$AL\text{-agr}_{UIOj} = (S_{UIOj} * Qr\text{-agr}_{UIOj}) / Pc\text{-agr}_{UIOj}$$

dove:

- S_{UIOj} è la somma delle spese preventive annuali comprensive delle spese per la manutenzione e gestione delle attività della singola UIO e della quota parte delle spese di funzionamento da ripartire tra gli immobili ricadenti nell'UIO stessa;
- $Qr\text{-agr}_{UIOj}$ è la quota parte di spesa a carico degli immobili agricoli e non ordinari della UIO j-esima;
- $Pc\text{-agr}_{UIOj}$ è il potenziale di contribuenza dato dalla sommatoria dei prodotti tra l'Indice tecnico e l'Indice economico (*e l'eventuale Indice di gestione specifico*) dei j-esimi immobili agricoli e non ordinari ricadenti nella UIO j-esima.

Analogamente:

$AL\text{-ext}_{UIOj}$ aliquota di contribuenza per gli immobili extra-agricoli derivata da:

$$AL-ext_{UIOj} = (S_{UIOj} * Qr\%-ext_{UIOj}) / Pc-ext_{UIOj}$$

dove:

- S_{UIOj} è la somma delle spese preventive annuali comprensive delle spese per la manutenzione e gestione delle attività della singola UIO e della quota parte delle spese di funzionamento da ripartire tra gli immobili ricadenti nell'UIO stessa;
- $Qr\%-ext_{UIOj}$ è la quota parte di spesa a carico degli immobili extra-agricoli;
- $Pc-ext_{UIOj}$ è il potenziale di contribuenza dato dalla sommatoria dei prodotti tra l'Indice tecnico e l'Indice economico (e l'eventuale *Indice gestione specifico*) degli j-esimi immobili extra-agricoli ricadenti nel perimetro di contribuenza come già descritto in precedenza.

8.2.4 Il contributo consortile specifico

In conseguenza di quanto sopra e in base all'art 8 della LR 79/2012, il *contributo consortile specifico*, ossia la quota di spesa facente carico ad ogni immobile (particella catastale) censito al catasto consortile e che riceve un beneficio dall'attività di funzionamento e manutenzione ordinaria dei corsi d'acqua e delle opere idrauliche e di bonifica idraulica, si determina utilizzando la seguente formula:

- per gli immobili agricoli e non ordinari:

$$Ccs_{agr} = It * Ie * Igs * AL-agr_{UIOj}$$

- per gli immobili extragricoli:

$$Ccs_{ext} = It * Ie * Igs * AL-ext_{UIOj}$$

dove:

- $AL-agr_{UIOj}$ e $AL-ext_{UIOj}$ sono le aliquote di riparto
- It è l'indice tecnico unitario del singolo immobile (agr o ext)
- Ie è l'indice economico unitario del singolo immobile (agr o ext)
- Igs è l'indice di gestione specifico, compreso tra 0 ed 1, da introdurre solo per situazioni a valenza eccezionale e transitoria che influenzano (diminuendolo) il beneficio goduto dagli immobili.

8.3 IL CONTRIBUTO CONSORTILE

Una volta determinato il contributo consortile specifico (riferito cioè, ai singoli oggetti del catasto consortile) è necessario riunire tali contributi per singolo soggetto o partita catastale in

base alla quota di titolo di proprietà, compresi eventuali titolari di altri diritti reali, degli immobili definendo, quindi, il **contributo consortile (CC)** che possiamo riassumere nella formula:

$$CC = \sum_{0=j}^n Ccsagr + \sum_{0=j}^n Ccsext$$

dove:

- Ccs-agr è il contributo consortile specifico del singolo immobile agricolo
- Ccs-ext è il contributo consortile specifico del singolo immobile extra-agricolo

La sommatoria dei contributi consortili così determinati forma il Ruolo di Contribuenza che deve essere approvato ogni anno dall'Ente Gestore con uno specifico atto amministrativo per poi procedere alla sua riscossione secondo le normative vigenti.

8.4 PIANO DI RIPARTO DELLA CONTRIBUENZA

Il **Piano di Riparto della Contribuenza** costituisce il documento amministrativo-gestionale che, sulla base delle norme e dei principi definiti nel Piano di Classifica degli Immobili, stabilisce ogni anno, con specifico provvedimento di approvazione, l'entità delle spese necessarie per lo svolgimento delle attività dell'Ente gestore e la loro ripartizione tra i proprietari ricadenti all'interno del perimetro di contribuenza in rapporto al beneficio goduto dalle loro specifiche proprietà immobiliari.

Il provvedimento di approvazione del **Piano di Riparto della Contribuenza** dovrà richiamare i seguenti documenti:

- il Piano di Classifica e il Perimetro di Contribuenza;
- l'elenco degli interventi programmati per l'anno (Piano Annuale delle Attività), con eventuali elementi valutativi necessari per oggettivare l'eventuale introduzione di *indici di gestione specifica* (vedi par. 7.5) per correggere il contributo di alcuni beni in relazione a eventuali condizioni straordinarie;
- l'entità della spesa annua prevista per le attività dell'Ente gestore (vedi par.fi 8.1.1 e 8.1.2), la quota di riparto della stessa e le relative aliquote di riparto;
- il Ruolo di Contribuenza ossia, l'elenco dei proprietari degli immobili con il relativo contributo consortile da pagare e tutte le informazioni di dettaglio sugli immobili di proprietà, sul loro valore e sul beneficio.

CAPITOLO 9 – CONTRIBUTI SPECIALI (SII, COMUNI)

La L.R. 79/2012 conferma all'art. 30 le disposizioni della precedente L.R. in merito al fatto che sono tenuti a contribuire alle spese delle attività di bonifica in relazione al beneficio che traggono dalla gestione delle opere di bonifica, del reticolo e delle opere idrauliche:

i gestori del S.I.I., per le acque reflue urbane (vedi comma1)

i comuni, per la quota delle acque meteoriche non riconducibili alla definizione di acque reflue urbane (vedi comma 2).

9.1 IL BENEFICIO PER I GESTORI DEL S.I.I., PER LE ACQUE REFLUE URBANE – art. 30, comma 1

Con riferimento al comma 1 (utilizzo dei canali in gestione ai consorzi come recapito degli scarichi, al comma 3) si chiarisce che gli immobili che sono soggetti al pagamento della tariffa del servizio di fognatura e depurazione (art. 155 D.Lgs. 152/2006) sono esentati dalla quota parte del contributo consortile riconducibile ai servizi di raccolta, collettamento, scolo e allontanamento delle acque reflue.

Pertanto, per definire il *beneficio di scolo* è necessario, in primo luogo, procedere alla stipula di apposite convenzioni con l'Autorità Idrica Toscana sulla base di uno schema di convenzione approvato dalla Giunta Regionale. Convenzione all'interno della quale sono individuate le opere di bonifica, il reticolo e le opere idrauliche utilizzate per la raccolta, collettamento, scolo e allontanamento delle acque reflue, i criteri per determinare annualmente l'entità del contributo che il gestore del S.I.I. ed i comuni sono tenuti a corrispondere al consorzio di bonifica.

In particolare, la definizione dei criteri per determinare l'entità del contributo che deve essere pagato dai gestori del S.I.I. e dai comuni viene definito sulla base, appunto, della determinazione del *beneficio di scolo* che prevede i seguenti passaggi una volta che l'Autorità Idrica Toscana avrà fornito le seguenti informazioni:

- l'ubicazione degli scarichi delle acque reflue in carico ai gestori del S.I.I.;
- i relativi agglomerati urbani da essi serviti e la loro identificazione nel catasto consortile;
- i volumi annui delle acque regimate suddivisi in base alle modalità che seguono:

Il **volume complessivo medio delle acque regimate** (V_{M_tot}) è calcolato in riferimento agli annali idrologici e ai dati reperibili presso il Consorzio e la Regione Toscana.

Dagli annali idrologici sarà possibile reperire i dati di pioggia relativi agli ultimi venti anni per le diverse stazioni pluviometriche che insistono nel comprensorio arrivando a determinare un'altezza media di pioggia (H_{MAP}).

Dopodiché, una volta suddiviso il territorio in aree omogenee delle quali si conosce la superficie (S_{AO}) ed associato a ciascuno di esse un indice di comportamento (I_{AO}) che stabilisce il rapporto tra

afflussi e deflussi sarà possibile determinare il **volume complessivo medio delle acque regimate** (V_{M_tot}) con la formula:

$$V_{Mtot} = H_{MAP} * \sum_{j=1}^n (S_{AOj} * I_{AOj})$$

Il **volume totale medio delle acque reflue** scaricate dai vari terminali di scarico degli Enti Gestori dei S.I.I. nella rete consortile (V_{R_tot}).

In questo caso, l'ente gestore del S.I.I. dovrà fornire la delimitazione delle aree servite da fognatura nera o mista recapitante allo specifico terminale di scarico, la localizzazione del terminale di scarico, la localizzazione dello scarico, la portata media di scarico e il volume medio annuo scaricato. Nel caso in cui l'ente gestore non fornisca i dati sui volumi, il Consorzio può fare riferimento alla portata di scarico dichiarata in sede di autorizzazione allo scarico. Pertanto per ciascun terminale di scarico il **volume totale medio delle acque reflue** sarà dato da:

$$V_{Ref-j} = Q_j * t$$

Dove:

V_{Ref-j} = volume totale medio delle acque reflue scaricato dall'impianto j-esimo; Q_j = portata media dell'impianto j-esimo dichiarata o stimata e t = il tempo (1 anno se la portata è riferita all'anno; 365 se la portata è riferita al giorno, ecc.).

E pertanto, a livello di comprensorio avremo che il volume medio annuo delle acque reflue sarà dato da:

$$V_{R-tot} = \sum V_{Ref-j}$$

Il **volume totale medio delle acque scaricate** dai soggetti pubblici e privati (V_{S_tot}) (sarà dato, una volta completato il censimento degli scarichi da:

$$V_{S-tot} = \sum V_{Sca-j}$$

Una volta determinato questi tre volumi sarà possibile determinare il **volume totale medio annuo delle acque meteoriche** (V_{tot}) come somma dei volumi sopra calcolati che affluiscono alla rete idraulica gestita dal Consorzio l'incidenza del volume medio annuo delle acque di scarico:

$$V_{tot} = V_{M_tot} + V_{R_tot} + V_{S_tot}$$

E conseguentemente, l'incidenza percentuale del volume medio annuo delle acque reflue sul totale dei volumi:

$$V_{\%R} = V_{R-tot} / (V_{M-tot} + V_{R-tot} + V_{S-tot})$$

Questa percentuale, da determinare a livello dell'intero comprensorio costituirà poi la base per determinare i costi media annui da chiedere all'Autorità in virtù del beneficio conseguito (vedi par. seguente).

Per calcolare la quota parte dei costi di gestione da chiedere ai soggetti gestori del S.I.I. si procede attraverso un metodo sintetico attraverso il quale, conosciuta la lunghezza complessiva del reticolo a valle di tutti i terminali di scarico e il loro costo medio annuo di manutenzione (Cu_{man}) (vedi capitolo 5) avremo:

$$C_{SII} = Cu_{man} * Q * V_{\%R}$$

La quota parte dei costi di gestione da chiedere ai soggetti gestori del S.I.I. (C_{SII}) costituisce, dall'altro lato anche il beneficio che il S.I.I. riceve dal Consorzio e che, deve essere detratto dal contributo consortile degli immobili che pagano il servizio di depurazione delle acque reflue.

La procedura di scorporo segue, in tutto e per tutto, la logica del riparto della contribuenza con riferimento, in questo caso, ai soli immobili che pagano il servizio di depurazione delle acque reflue o di fognatura e, pertanto, una volta individuati tutti gli immobili che godono di tale servizio (I_{SII}) per questi immobili si determinerà:

1) *Il potenziale di contribuenza per lo scorporo del beneficio di scolo:*

Il **potenziale di contribuenza** (Pc_{bs}) è il parametro intermedio attraverso il quale si determina l'aliquota per lo scorporo del beneficio di scolo e con riferimento ai soli immobili che godono di tale servizio (I_{SII}) avremo:

$$Pc_{bs} = \sum (Ie * It * Igs)$$

2) *L'aliquota di contribuenza per lo scorporo del beneficio di scolo:*

Al fine di determinare la quota parte di tributo da scorporare al *contributo consortile specifico*, l'aliquota sarà data da:

$$ALbs = C_{SII} / Pc_{bs}$$

3) *Lo scorporo del beneficio di scolo dal contributo consortile:*

In conseguenza di quanto sopra al *contributo consortile specifico*, andrà sottratto la quota di spesa facente carico al gestore del S.I.I. utilizzando la seguente formula:

$$Ccs_{def} = Ccs - (It * Ie * Igs * ALbs)$$

9.2 IL BENEFICIO DEI COMUNI PER LA QUOTA DELLE ACQUE METEORICHE - art. 30, comma 2

Si tratta delle infrastrutture fognarie adibite allo smaltimento delle acque meteoriche per le quali, anche in questo caso è necessario procedere alla determinazione del contributo consortile.

Siamo in presenza di una funzione (quella delle reti fognarie delle acque bianche) che ha il compito di migliorare la regimazione delle acque meteoriche che cadono, ad esempio, nei centri urbani, sui suoli pubblici e/o che arrivano ad esse da proprietà private, ecc. e si evidenzia che, anche in assenza di reti fognarie, quelle acque meteoriche sarebbero comunque arrivate alla rete dei canali gestiti dal Consorzio di Bonifica.

Il beneficio è, quindi, un beneficio legato alla tutela delle infrastrutture fognarie garantita dalla costante e continua attività di manutenzione effettuata dal Consorzio di Bonifica sul reticolo in gestione e non tanto un aggravio di queste attività derivante dal maggior deflusso delle acque meteoriche nel reticolo affidato al Consorzio come avviene nel caso precedente.

Si deve considerare, pertanto, l'infrastruttura fognaria allo stesso modo di un qualsiasi altro immobile considerandolo come un immobile non ordinario (a destinazione particolare), definendo per essa un valore unitario previo la ricostruzione della loro distribuzione spaziale all'interno del comprensorio di bonifica.

Tale valore rappresenterà, quindi, l'indice economico e, successivamente, una volta definita la collocazione spaziale (e catastale) sarà possibile associare a ciascuna infrastruttura il relativo indice tecnico e procedere alla determinazione del contributo consortile seguendo la procedura descritta nel capitolo 8.

In definitiva, il Consorzio di Bonifica di concerto con i Comuni deve:

- identificare e mappare le reti fognarie a livello di foglio catastale attribuendo ad esse un numero di particella;
- definire la dimensione delle singole reti fognarie (in termini di estensione e diametro);
- determinare, di concerto con i Comuni i valori medi unitari (o costi medi di ricostruzione unitari) per ciascuna infrastruttura o, nel caso di indisponibilità dei Comuni, determinarlo per proprio conto. Tale valore costituirà, di fatto, l'indice economico della particella "infrastruttura fognaria";
- attribuire a ciascuna particella "infrastruttura fognaria" l'indice tecnico del foglio dove ricade;
- procedere alla determinazione del contributo consortile così come avviene per qualsiasi altro immobile che ricade nel perimetro di contribuenza.

CAPITOLO 10 – STRUMENTI GESTIONALI INFORMATICI (SIT E DB CATASTALE)

10.1 CONTENUTI DEL SISTEMA INFORMATIVO TERRITORIALE

Il Sistema Informativo Territoriale del Consorzio sarà organizzato in ambiente GIS per poter contenere tutte le informazioni territoriali del territorio gestito e permetterne l'aggiornamento in tempo reale, seppure in relazione alle specifiche scadenze legate alla gestione del ruolo di contribuenza.

La banca dati, creata nell'ambito della predisposizione del presente Piano di Classifica, contiene tutte le informazioni inerenti la definizione degli indici tecnici ed economici, nonché tutti gli altri elementi propri del Piano stesso, quali le eventuali implementazioni del reticolo e delle opere insistenti su di esso e la pianificazione delle attività che verranno gestite mediante il Piano delle Attività di Bonifica, redatto su base annuale.

Il SIT, composto dai dati e dalle risorse umane e strumentali necessarie alla sua gestione, provvederà ad aggiornare le informazioni e predisporre tutti gli adempimenti necessari alla loro diffusione fra i consorziati mediante la pubblicazione su una sezione dedicata del sito istituzionale, con privilegi di accesso correlati al ruolo ricoperto (dipendente del Consorzio, cittadino, portatore di interesse della collettività, ecc.).

10.2 CONTENUTI DB CENSUARIO

Allo scopo di gestire in maniera ottimale la contribuenza ed allo scopo di registrare economie di scala, il Consorzio 4 Basso Valdarno, nello spirito della gestione associata previsto dalla L.R. 79/2012, ha intrapreso con il Consorzio 5 Toscana Costa un percorso congiunto per l'implementazione di uno strumento gestionale omogeneo tra i due consorzi.

Il suddetto strumento gestionale, che verrà elaborato in ambiente Microsoft SQL Server dal Dipartimento di Informatica dell'Università di Pisa, permetterà una gestione efficiente del processo di formazione del ruolo di contribuenza a partire dal calcolo dei singoli contributi mediante l'implementazione di un dataset completo alimentato con i dati provenienti dalla predisposizione del Piano di Classifica (indici territoriali, indici economici, indici gestionali, aliquote di contribuenza) e con i dati propri delle singole posizioni di contribuenza (anagrafica, quote di diritti reali, annotazioni specifiche), relazionandoli ai singoli cespiti immobiliari ed alle relative quote di proprietà o di altro diritto reale di godimento del bene.

Il software dedicato avrà altresì lo scopo di permettere il coacervo delle singole posizioni, al fine di garantire la corretta emissione del tributo, e di apportare le modifiche che nel tempo si renderanno necessarie.

CAPITOLO 11 – DOCUMENTI UTILIZZATI

Il Piano di Classifica non costituisce un studio ex-novo di un comprensorio ma è lo strumento giustificativo ed operativo per la ripartizione degli oneri derivanti dalla attività di bonifica del consorzio, così come delineata dalla L.R. 79/2012, in particolare agli art. 1 e 2 e 3. Si avvale quindi di tutte le acquisizioni già disponibili presso gli archivi dei consorzi esistenti e delle unioni dei comuni, in particolare anche della documentazione storica riguardante i precedenti comprensori di bonifica o montani, dei contenuti dei dati e delle descrizioni presenti nei vari piani presso le pubbliche amministrazioni: Regione, Autorità di bacino, Province, Comuni, Ait, enti e società. Potranno anche essere utilizzati studi ed analisi presso Università ed enti di ricerca già disponibili.

In questa parte del Piano quindi svolge una bibliografia ragionata, collegando i dati e la loro provenienza con l'impiego all'interno del Piano di Classifica, allegando eventualmente estratti ritenuti utili e rinviando all'indirizzo della fonte di provenienza.

11.1 REGIONE TOSCANA

PAI – Progetto di piano Stralcio per l'Assetto Idrogeologico. Autorità di bacino del fiume Arno.

Firenze, 2002. Fonte: http://www.adbarno.it/adb/?page_id=2475. *Con l'adozione definitiva del PGRA le norme di PAI continuano a mantenere la loro operatività rispetto alla pericolosità idraulica esclusivamente per quanto non espressamente in contrasto con la Disciplina dello stesso PGRA. Il PAI mantiene integralmente i propri contenuti e le proprie norme d'uso per quanto riguarda la pericolosità ed il rischio da frana nel bacino. Il PAI è stato adottato nella seduta di Comitato Istituzionale dell'11 novembre 2004.*

Piani di tutela delle acque della Toscana. Bacino del fiume Arno (vol. 1), Bacino del fiume Ombrone (vol. 3), Bacino Toscana costa (vol. 5), Bacini del fiume Fiora, del fiume Tevere e Conca-Marecchia (vol. 7). 2005. Fonte: <http://www.regione.toscana.it/en/-/piano-di-tutela-della-acque-della-toscana>. *Il Piano di Tutela delle Acque rappresenta lo strumento principale del governo dell'acqua in Toscana. Attraverso il monitoraggio e il quadro conoscitivo dello stato attuale delle risorse idriche, individua le attività e le azioni di governo necessarie a raggiungere gli obiettivi qualitativi e quantitativi prefissati. Il Piano di Tutela delle Acque della Toscana è stato approvato con DELIBERAZIONE del Consiglio Regionale del 25 gennaio 2005, n.6.*

Piano paesaggistico. Elaborati di livello d'ambito (Ambiti: 5, 6, 12, 13, 15, 17, 22, 29, 30, 31).

Regione Toscana, 2009 <http://www.regione.toscana.it/piano-paesaggistico-2009>

PTCP – Piano Territoriale di Coordinamento Provinciale, Firenze. Fonte:

<http://www.provincia.fi.it/territorio/ptcp/documenti-di-piano/index.html>

PTCP – Piano Territoriale di Coordinamento Provinciale, Pisa. Fonte:

http://www.provincia.pisa.it/interno.php?given_alpha_id=11&lang=it

PTCP – Piano Territoriale di Coordinamento Provinciale, Pistoia. Fonte:

http://www.provincia.pistoia.it/RISORSE_TERRITORIO/el_ptc.asp

PIT – Piano di indirizzo territoriale con valenza di piano paesaggistico. Deliberazione Consiglio Regionale 27 marzo 2015, n.37.

Elaborati di livello d’ambito (ambiti: 4, 5, 6, 8, 9, 13). Fonte: <http://www.regione.toscana.it/-/piano-di-indirizzo-territoriale-con-valenza-di-piano-paesaggistico>

Elaborati di livello regionale (Abaco della II Invariante). Fonte:

<http://www.regione.toscana.it/documents/10180/12604226/abachi+regionali.pdf/b51ccfeb-18b6-4495-a732-ba06e96a8dd8>

Relazione sul Progetto Pedologia di livello 2 per i Bacini di Toscana Costa, Toscana Nord, Serchio, Fiora e Magra. Fonte: http://159.213.57.103/geoweb/PEDO/RELAZIONE_TCosta_TNord.pdf

Specifiche tecniche per l’acquisizione in formato digitale di dati geografici tematici. Gli ambiti amministrativi della Toscana. Servizio Geografico Regionale, 2005.

11.2 ARCHIVIO DEGLI EX-CONSORZI

Piano di classifica. Consorzio di bonifica “Ufficio dei fiumi e dei fossi”. Pisa, 1980.

Piano di classifica degli immobili per il riparto della spesa consortile. Consorzio di bonifica Val d’Era. San Miniato, 2006.

Piano di classifica degli immobili per il riparto della spesa consortile. Consorzio di bonifica Val d’Era. Aggiornamento 2008, estratto Comune di Volterra. San Miniato, 2006.

Piano di classifica degli immobili per il riparto della contribuzione ed individuazione perimetro di contribuzione. Consorzio di bonifica Padule di Fucecchio. Ponte Buggianese, 2004.

11.3 FONTI ESTERNE

APAT – Agenzia per la protezione dell’ambiente e per i servizi tecnici **2003**. Atlante delle opere di sistemazione fluviale. Manuale e linee guida 27/2003 ISBN 88-448-0118-3.

Bonari E (a cura di) **1993**. Coltivazioni erbacee e rischi ambientali in provincia di Pisa. Centro Studi Economico-Finanziari.

Carratori L. et al. **1991**. Carta degli elementi naturalistici e storici della pianura di Pisa e dei rilievi contermini.

Consorzio di Bonifica del Padule di Fucecchio (a cura di) **1977**. Progetto Pilota per la salvaguardia e la valorizzazione del Padule di Fucecchio. Arti Grafiche Giorgi e Gambi, Firenze.

- Gardin L, 2015.** Caratterizzazione idrologica dei suoli della Toscana per il Modello MOBIDIC. Fonte: http://www.regione.toscana.it/documents/11974914/12673503/COMPORAMENTO_IDROLOGICO_DEI_SUOLI_RT.pdf/d9ec21b1-341b-44d7-ac9a-862fa4949433 Tale relazione è parte del lavoro svolto nell'ambito dell'Accordo di collaborazione scientifica tra Regione Toscana e Università degli Studi di Firenze, inclusa tra le attività di ricerca per la mitigazione del rischio idraulico, idrologia, idraulica, dinamica fluviale e manutenzione dei corsi d'acqua.
- Gardin L, Bottai L, Moscardini R, 2014.** Capacità d'uso dei suoli della Toscana. Note illustrative. http://www.regione.toscana.it/documents/11974914/12673503/2014_07_10_NOTE_ILLUSTRATIVE_ARCHIVIO_DELLA_CAPACITA_DI_USO_DEI_SUOLI.pdf/3b6f7d71-6649-4431-9249-6f72e549f306.
- Guermanti M, Staffilani F, Marchi N, 2014.** Carta dei gruppi idrologici dei suoli della pianura emiliano-romagnola, scala 1:50.000. Note illustrative. Regione Emilia-Romagna, Servizio geologico, sismico e dei suoli. Fonte: http://mappegis.regione.emilia-romagna.it/gstatico/documenti/dati_pedol/NOTE_ILLUSTRATIVE_GRUPPI_IDROLOGICI.pdf
- Mazzanti R (a cura di), 1994.** La Pianura di Pisa e i rilievi contermini. La natura e la storia. Memorie della Società Geografica Italiana Volume L. Edizioni del Cerro, Pisa.
- Pinna S, 2006.** Le piogge intense in toscana. Uno studio sulla base dei dati del Servizio Idrografico (1921 – 2003). Collana a cura di Leonardo – Istituto di Ricerca sul Territorio e l'Ambiente. Pisa, Felici Editore.
- Pult Quaglia AM, 1994.** Gli aspetti Economici e sociali in età moderna. In: Mazzanti R. (a cura di) La Pianura di Pisa e i rilievi contermini. La natura e la storia. Capitolo Ottavo. Memorie della Società Geografica Italiana Volume L. Edizioni del Cerro, Pisa.
- Thornton et al., 1997.** Generating surfaces of daily meteorological variables over large regions of complex terrain. Journal of Hydrology 190: 214-251
- URBAT, 2012.** Atlante della bonifica toscana. Edizioni Medicea Firenze
- USDA – Dipartimento statunitense di agricoltura, 2009.** NRCS (Servizio di Conservazione delle Risorse Naturali): National Engineering Handbook”. Capitolo 7 “Hydrologic soil groups”.

11.4 BASI DI DATI E FONTI CARTOGRAFICHE

Abaco invarianti PIT

Fonte: http://www502.regione.toscana.it/geoscopio/download/piano_paesaggistico/progetto_qgis_invarianti_50k/PIT_Invarianti_50k.7z

Tra le quattro invarianti sono state utilizzate le informazioni relative alla seconda e alla terza invariante, ovvero rispettivamente: sulla struttura ecosistemica, che comprende le risorse naturali aria, acqua, suolo ed ecosistemi della fauna e della flora; sulla struttura insediativa,

che comprende città e insediamenti minori, sistemi infrastrutturali, artigianali, industriali e tecnologici.

Ambiti amministrativi.

Fonte: http://www502.regione.toscana.it/geoscopio/download/tematici/ambiti_amministrativi/index.html

Shapefiles dei limiti amministrativi comunali, provinciali e regionali della Regione Toscana, in coordinate Gauss-Boaga fuso Ovest (EPSG:3003). Sono disponibili le specifiche descrittive del dataset. Ultimo aggiornamento: giugno 26, 2012.

Informazioni: <http://dati.toscana.it/dataset/amb-amm/resource/e1c39362-b0cd-4cf5-a1ec-55f7aa000f76>

Analisi di frequenza regionale delle precipitazioni estreme

Fonte: Regione Toscana

http://www.regione.toscana.it/documents/10180/11615148/Relaz_B1_finale_Marzo2014.pdf/c109e11a-96be-4095-9424-415db468da23

Quadro conoscitivo idrologico del territorio toscano, recentemente aggiornato al 2012, disponibile grazie all'analisi di frequenza regionale delle precipitazioni estreme effettuata dal dipartimento di Ingegneria Civile e Ambientale dell'Università degli Studi di Firenze (referente prof. Enrica Caporali) nell'ambito dell'accordo di collaborazione tra Regione Toscana e Università di Firenze di cui alla DGRT 1133/2012

Basi territoriali e variabili censuarie ISTAT

Fonte: <http://www.istat.it/it/archivio/104317>

L'Istat pubblica i dati geografici del sistema delle basi territoriali, mosaicati per singola sezione censuaria, degli anni 1991, 2001 e 2011. I dati geografici sono in formato shapefile e in duplice proiezione geografica (sistema di riferimento ED 1950 UTM Zona 32n e WGS 84 UTM Zona 32n). Le variabili censuarie interrogate sono quelle rilevate mediante il Censimento dell'industria e dei servizi e il Censimento della popolazione e delle abitazioni.

Data warehouse del censimento dell'agricoltura 2010 ISTAT

Fonte: <http://dati-censimentoagricoltura.istat.it/Index.aspx>

Le informazioni sono organizzate in due temi di primo livello: i dati riferiti al centro aziendale e quelli riferiti al comune di localizzazione dei terreni/allevamenti. I dati relativi al centro aziendale sono suddivisi in sei sotto temi di secondo livello: struttura delle aziende agricole, coltivazioni, allevamenti, manodopera, altre attività e serie storiche. Quest'ultimo sottotema consente il confronto con i tre precedenti censimenti agricoli per le principali variabili rilevate.

DataBase Pedologico – Scala 1:10.000 della Regione Toscana.

Fonte: http://www502.regione.toscana.it/geoscopio/download/tematici/pedologia/DBPedologico_Regione_Toscana.7z

La Banca Dati, in formato [Spatialite](#), contiene l'archivio dei Pedo-Paesaggi - costituito da unità di paesaggio (UDP), attribuite al sottosistema (SST), al Sistema SIST, alla Soil Region

(SR), al Sistema geografico (SG) e alla Soil Region Geografica (SRG) - e l'archivio delle Unità Cartografiche dei Suoli - costituito da aree omogenee rispetto al contenuto pedologico, ovvero all'Unità Cartografica dei suoli (UC), alla classe di Capability e Fertility (LCC), e alle proprietà idrauliche dei suoli (Ksat, GRAV, CAP). Le [specifiche tecniche e metodologiche adottate sono consultabili alla pagina <http://www.regione.toscana.it/web/geoblog/-/pedologia>](http://www.regione.toscana.it/web/geoblog/-/pedologia).

DataBase termo-pluviometrico. Fonte: Consorzio LaMMA (<http://www.lamma.rete.toscana.it/>)

Ferrovie, Regione Toscana

Fonte:

<http://www.regione.toscana.it/documents/10180/400011/b4qcferrovie.pdf/ccf1cc61-d99d-496f-8027-9e42871bb192>

Reticolo di gestione

Fonte:

http://www.regione.toscana.it/cittadini/ambiente/difesa-del-suolo/-/asset_publisher/eonjZadAbVH6/content/reticolo-idrografico-e-di-gestione-aggiornamento-del-10-febbraio-2015;jsessionid=0AF56D667D65D04FCF59296320260028.web-rt-as01-p1?redirect=http%3A%2F%2Fwww.regione.toscana.it%2Fcittadini%2Fambiente%2Fdifesa-del-suolo%3Bjsessionid%3D0AF56D667D65D04FCF59296320260028.web-rt-as01-p1%3Fp_p_id%3D101_INSTANCE_eonjZadAbVH6%26p_p_lifecycle%3D0%26p_p_state%3Dnormal%26p_p_mode%3Dview%26p_p_col_id%3Dcolumn-3%26p_p_col_pos%3D2%26p_p_col_count%3D3

Opere idrauliche

Fonte:

http://www.regione.toscana.it/enti-e-associazioni/ambiente/difesa-del-suolo/-/asset_publisher/eonjZadAbVH6/content/censimento-delle-opere-idrauliche-e-di-bonifica?redirect=http%3A%2F%2Fwww.regione.toscana.it%2Fenti-e-associazioni%2Fambiente%2Fdifesa-del-suolo%3Fp_p_id%3D101_INSTANCE_eonjZadAbVH6%26p_p_lifecycle%3D0%26p_p_state%3Dnormal%26p_p_mode%3Dview%26p_p_col_id%3Dcolumn-3%26p_p_col_pos%3D2%26p_p_col_count%3D3

Fragilità idraulica

Fonte:

<http://www502.regione.toscana.it/geoscopio/cartoteca.html>

Fragilità geomorfologica

Fonti

http://www.adbarno.it/pagine_sito_opendata/gds_md_scheda_ridotta.php?id_ds=220

http://www.adbarno.it/pagine_sito_opendata/gds_md_scheda_ridotta.php?id_ds=222

Permeabilità dei suoli

Fonti

http://www.adbarno.it/pagine_sito_opendata/gds_md_scheda_ridotta.php?id_ds=220

http://www.adbarno.it/pagine_sito_opendata/gds_md_scheda_ridotta.php?id_ds=222

Pedologia

Fonti

<http://www.lamma.rete.toscana.it/territorio/cartografia-tematica/pedologia>

<http://www502.regione.toscana.it/geoscopio/cartoteca.html>

Uso del suolo

Fonti

<http://www502.regione.toscana.it/geoscopio/cartoteca.html>

Grafo stradale e ferroviario

Fonti

<http://www502.regione.toscana.it/geoscopio/cartoteca.html>

Dati catastali cartografici (in Convenzione)

Fonti

<http://www.sian.it>

CAPITOLO 12 – GESTIONE, MANUTENZIONE E AGGIORNAMENTO DEL PDC

Il Piano di Classifica possiede una sua rappresentazione documentale, consistente nel testo, nelle tavole e nelle tabelle prodotte, al fine di illustrare i principi di comportamento, le scelte effettuate e le motivazioni che le hanno determinate, le modalità di applicazione al comprensorio, la quantificazione dei parametri tecnico-economici, così da chiarire e rendere ricostruibile il processo decisionale che conduce al calcolo del beneficio e alla ripartizione della spesa

12.1 PROCEDURA DI GESTIONE DELLA CONTRIBUENZA

Lo strumento amministrativo-gestionale che, sulla base delle regole fissate nel Piano di Classifica, stabilisce la ripartizione annuale delle spese definite nel bilancio di previsione, tra i proprietari ricadenti all'interno del perimetro di contribuenza, in rapporto al beneficio attribuibile alle loro specifiche proprietà immobiliari, è il **Piano di Riparto della Contribuenza**.

Tale documento dovrà richiamare i seguenti altri documenti:

- a) il bilancio di previsione, con riferimento alle spese da riaprire, suddivise per U.I.O. (cnetro di costo)
- c) il Piano di Classifica e il Perimetro di contribuenza;
- d) il Piano Annuale delle Attività di Bonifica, con gli elementi valutativi necessari per la ripartizione tra le UIO,
- e) l'eventuale utilizzo dell'indice di gestione specifico e le relative motivazioni;
- f) le quote di riparto della contribuenza tra immobili agricoli (e non ordinari) ed extra-agricoli.

Per la formazione specifica del Piano verranno presi in considerazione tutti gli immobili ricadenti nel perimetro di contribuenza e relativamente ad essi verrà calcolato l'ammontare del tributo consortile che formerà il Ruolo di Contribuenza, secondo le regole specificatamente descritte al Capitolo 8 del presente Piano di Classifica.

È previsto un aggiornamento annuale dei dati catastali mediante l'acquisizione degli specifici aggiornamenti presso l'Agenzia delle Entrate. Potranno altresì essere variate singole posizioni a seguito di segnalazione diretta da parte del contribuente, inteso come titolare di diritti reali sull'immobile relativamente al quale devono essere effettuate le variazioni dei rispettivi dati.

È previsto, altresì, di implementare sul sito istituzionale una specifica funzione ad accesso riservato per la consultazione delle proprie posizioni da parte dei contribuenti, costantemente aggiornate, in modo da rendere possibile, da parte dell'utente, la segnalazione di eventuali errori o inesattezze prima della formazione del ruolo di contribuenza, nonché il monitoraggio della propria situazione contributiva.

12.2 MODALITÀ DI MANUTENZIONE DEL PDC

La manutenzione del Piano di Classifica, ovvero la modifica e/o l'integrazione di dati economici o territoriali, riguardanti il censimento e le caratteristiche delle opere e delle attività di bonifica, non costituisce variazione al Piano di Classifica.

Qualora si rendessero necessarie modifiche, da non considerarsi strutturali del PdC, quali l'aggiornamento del reticolo di gestione, una maggiore o minore intensità della manutenzione o la modifica del rischio idraulico o idrogeologico in grado di determinare una modifica degli indici tecnici primari, per variazione della classe e dell'indice tecnico di beneficio, si procederà con l'approvazione da parte dell'Assemblea Consortile.

12.3 MODALITÀ DI AGGIORNAMENTO E APPROVAZIONE PDC

I cambiamenti strutturali al Piano di Classifica, quali modifiche al perimetro di contribuenza, alla delimitazione delle Unità Idrografiche Omogenee, modifiche riconducibili ad un cambiamento rilevante delle sistemazioni territoriali (quali ad esempio il passaggio in 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 dei parametri di perequazione economici o la modifica generale delle procedure di calcolo dei valori catastali, sono sottoposti all'adozione da parte dell'assemblea consortile e all'approvazione della Giunta Regionale, ai sensi dell'art. 22 comma 2 lett d) della L.R. 79/2012.

Il Piano di classifica, una volta approvato dalla Regione ai sensi dell'art. 22 comma 2, diventa strumento operativo per il calcolo del beneficio del singolo bene e per la ripartizione della contribuenza annuale tra i proprietari.