



PIANO DI EMERGENZA

L.R. 8 maggio 2009 n.12 - art. 22

APPROVATO DAL CONSIGLIO DI AMMINISTRAZIONE
CON DELIBERA N. 045/2021 DEL 18/03/2021



RELAZIONE GENERALE

MARZO 2021

IL PRESIDENTE
Zanato Michele

35042 - Este (PD) Via Augustea, 25 - Tel. 0429.601563 - Fax. 0429.50054
Mail. protocollo@adigeuganeo.it - PEC. adigeuganeo@pec.it

1. PREMESSA

1.1 LA REGIONE

1.2 I CONSORZI DI BONIFICA

1.3 LA GIUNTA REGIONALE

2. INQUADRAMENTO TERRITORIALE

2.A IL CONSORZIO DI BONIFICA ADIGE EUGANEO

2.1. IDROGRAFIA

2.1.1 Il fiume Adige

2.1.2 I fiumi Agno-Guà-Frassine-Brancaglia-Santa Caterina e il Fratta-Gorzone

2.1.3 Il fiume Bacchiglione e il canale Bisatto

2.1.4 Lo scolo di Lozzo e il Cavo Masina

2.1.5 La Fossa Monselesana e il Canale dei Cuori

2.1.6 L'Altipiano e il Canal Morto

2.2 USI E TIPOLOGIE DI SUOLI

2.2.1 Caratteri dell'uso del suolo nel comprensorio del Consorzio di bonifica Adige Euganeo

2.2.2 Caratteri dei suoli nel comprensorio del Consorzio di bonifica Adige Euganeo

2.3 CARATTERISTICHE FISICO-GRANULOMETRICHE E CHIMICHE DEI SUOLI

2.3.1 Caratteri idrologici dei suoli

2.3.2 Capacità d'uso dei suoli

2.3.3 Salinità

2.4 CARATTERI CLIMATICI

2.4.1 Analisi di dati pluviometrica

2.5 LA BONIFICA NEL CONSORZIO ADIGE EUGANEO

2.5.1 La rete consortile

2.5.2 I manufatti idraulici

3. CRITICITÀ ED EMERGENZE

3.1 ALLAGAMENTO DA ACQUE "ESTERNE" PROVENIENTI DA ROTTE E/O TRACIMAZIONI DEI CORSI D'ACQUA REGIONALI ARGINATI CHE PERIMETRANO, E SECANO IL TERRITORIO CONSORZIALE

3.1.1 Interventi

3.2 ALLAGAMENTO DA ACQUE "INTERNE" DOVUTO ALLA SOSPENSIONE DEI POMPAGGI DELLE IDROVORE

3.2.1 Del Sistema Fratta-Gorzone

3.2.2 Del Sistema Sottobattaglia-Vigenzone-Cagnola-Bagnarolo-Bacchiglione

3.2.3 Del Sistema Laguna Di Venezia

3.3 ALLAGAMENTO DA ACQUE “ESTERNE” PROVENIENTI DA ROTTURA DI BOTTI SIFONE DI FIUMI O DI CANALI

- 3.3.1 Reparto Operativo Est
- 3.3.2 Bacino Sud-Ovest
- 3.3.3 Bacino Nord
- 3.3.4 Bacino Sud-Est
- 3.3.5 Interventi

3.4 ALLAGAMENTO DA ACQUE “INTERNE” DA ROTTA O TRACIMAZIONE ARGINALE DEI CANALI CONSORZIALI ARGINATI

- 3.4.1 Interventi

3.5 ALLAGAMENTO DA ACQUE “INTERNE” DA INSUFFICIENZA DELLA RETE SCOLANTE CONSORZIALE

- 3.5.1 Interventi

3.6 ALLAGAMENTO DA ACQUE “INTERNE” DA INSUFFICIENZA DELLA RETE PRIVATA-PUBBLICA

- 3.6.1 Interventi

3.7 AVARIA DI POMPE IDROVORE E/O CABINE DI TRASFORMAZIONE E/O QUADRI DI COMANDO E CONTROLLO

- 3.7.1 Interventi

3.8 INQUINAMENTO DELLE ACQUE IN CANALI CONSORZIALI

- 3.8.1 Interventi

4. ORGANIZZAZIONE TECNICO OPERATIVA ED ATTREZZATURE DISPONIBILI

4.1 PARCO MACCHINE

5. ALLEGATI

- TAV.1 - Corografia Generale con Reparti Operativi
- TAV.2 - Corografia Generale con Limiti Comunali e Provinciali
- TAV.3 - Corografia Generale dei bacini idraulici e impianti idraulici
- TAV.4 - Corografia Generale del Rischio idraulico
- TAV.5 - Altimetria del comprensorio
- TAV.6 - Corografia Generale con aree sensibili

PIANO PER L'ORGANIZZAZIONE DEI SERVIZI DI EMERGENZA

1. PREMESSA

Funzioni dei Consorzi di Bonifica nel sistema regionale di protezione civile - L.R. 12/2009 Art. 22.

1.1 LA REGIONE

Riconosce il ruolo svolto dai Consorzi di Bonifica nell'ambito del sistema regionale di protezione civile, come individuato ai sensi della legge regionale 27 novembre 1984, n. 58 "Disciplina degli interventi regionali in materia di protezione civile" e successive modificazioni, quale presidio territoriale negli interventi urgenti e indifferibili, diretti al contenimento del rischio idrogeologico e idraulico, necessari per un'efficace azione di protezione civile.

1.2 I CONSORZI DI BONIFICA

Predispongono e aggiornano annualmente per il comprensorio consortile un piano per l'organizzazione dei servizi di emergenza del settore della bonifica e lo trasmettono alla Giunta regionale, ai fini del coordinamento con il programma regionale di previsione e prevenzione e il piano regionale di concorso in emergenza, di cui alla lettera b) del comma 2 dell'articolo 2 della legge regionale 27 novembre 1984, n. 58 e successive modificazioni.

1.3 LA GIUNTA REGIONALE

Concorre alle spese per la manutenzione degli impianti e delle attrezzature in dotazione ai centri regionali di emergenza previsti dall'articolo 8 della legge regionale 1 agosto 1986, n. 34 "Provvedimento generale di rifinanziamento e di modifica di leggi regionali in corrispondenza dell'assestamento del bilancio di previsione per l'esercizio finanziario 1986", nella misura massima del cento per cento.

2. INQUADRAMENTO TERRITORIALE

IL CONSORZIO DI BONIFICA ADIGE EUGANEO

Nasce dalla fusione dei consorzi di bonifica Euganeo e Adige-Bacchiglione in attuazione della legge regionale 8 maggio 2009 n.12 "Nuove norme per la bonifica e la tutela del territorio", pubblicata nel BUR n. 39/2009.

Esso si estende su una superficie di 119.207 ettari e comprende il territorio di 68 comuni ricadenti nelle province di Padova, Vicenza, Venezia e Verona.

Geograficamente il comprensorio del Consorzio di bonifica Adige Euganeo risulta delimitato a ovest dal corso del fiume Fratta, a sud dal fiume Adige, a sud-est dal canale Gorzone, a nord-est dal fiume Vigenzone-Bacchiglione, a nord dalla dorsale dei Colli Euganei (dorsale che a partire da Frassenelle a nord, scende passando per il Monte Grande, il Monte Venda e poi piega verso est fino al Monte Ceva presso Battaglia Terme) e dalle pendici dei Monti Berici a nord-ovest.

Il territorio presenta quote altimetriche comprese tra -4 m s.l.m. nell'area orientale racchiusa tra i tratti terminali dei fiumi Gorzone e Bacchiglione e circa +600 m s.l.m. in corrispondenza della vetta del Monte Venda nei Colli Euganei.

La superficie che attualmente si trova a quote inferiori al livello medio del mare è piuttosto estesa, circa 15.900 ettari, ed è soggetta al fenomeno della subsidenza dei suoli che ne causa l'ulteriore progressivo abbassamento di 2-3 centimetri all'anno.

L'area collinare, occupa una superficie di poco più di 15.000 ettari; all'interno del comprensorio ricade infatti buona parte del territorio dei Colli Euganei, il quale comprende anche alcuni rilievi isolati nella pianura, quali ad esempio i colli di Albettono e Lovertino, il Monte Lozzo e altri rilievi minori.

2.1 IDROGRAFIA

Il comprensorio del Consorzio di bonifica Adige Euganeo è attraversato da un sistema idrografico complesso ed interconnesso, in parte a deflusso naturale ed in parte a scolo meccanico, composto da corsi d'acqua arginati e da una fitta rete secondaria consortile. Esso interessa i bacini idrografici dei fiumi Bacchiglione e Gorzone, il bacino scolante in Laguna di Venezia e, in misura assai limitata, il bacino idrografico del fiume Adige. I bacini presentano un comportamento differente in condizioni di magra e di piena, dove il termine magra indica una condizione di deflusso ordinario e con il termine piena si intende uno stato del corso d'acqua caratteristico di eventi meteorici intensi o eccezionali. In condizioni di piena la rete di bonifica è regolata dal funzionamento di numerosi impianti idrovori. *Si veda il paragrafo 5.1 a pagina 99 e al Paragrafo 6.1 a pagina 131 del Volume I del "Documento propedeutico ai Piani Generali di Bonifica e Tutela del Territorio dei Consorzi di bonifica del Veneto".*

2.1.1. Il fiume Adige

Il fiume Adige segna il confine meridionale del comprensorio del Consorzio di bonifica Adige Euganeo, presentandosi per lo più pensile, nel tratto che va dal comune di Castelbaldo fino a Cavarzere dove il fiume piega in direzione sud-est per sfociare in Mare Adriatico a Porto Fossone, a nord di Rosolina.

Il fiume Adige, pur interessando dunque solo marginalmente il comprensorio del Consorzio di bonifica Adige Euganeo, costituisce tuttavia una indispensabile risorsa idrica per l'irrigazione del territorio, sia con prelievi diretti consortili, che tramite il canale L.E.B. (Lessinio Euganeo Berico) preleva infatti le acque del fiume a Zevio, le adduce fino a Cologna Veneta per mezzo di un canale artificiale a pelo libero, e da qui fino al Bacchiglione per mezzo di una condotta interrata dotata di numerosi manufatti di derivazione a scopo irriguo.

2.1.2 I fiumi Agno-Guà-Frassine-Brancaglia-Santa Caterina e il Fratta-Gorzone

Il fiume Frassine è un corso d'acqua variamente denominato: Agno nella parte montana, Guà da Montebello a Cologna Veneta, Frassine fino a Este. A valle di Este prosegue con il nome di canale Brancaglia e poi ancora con il nome di canale S. Caterina, subito prima della confluenza con il canale Gorzone. I differenti nomi rendono misura dei differenti caratteri del corso d'acqua e dei numerosi interventi di regimazione e canalizzazione che a più riprese sono stati eseguiti nel corso dei secoli. Il fiume si caratterizza infatti per piene particolarmente intense e di veloce formazione. Il bacino afferente comprende la valle dell'Agno, la piana tra Montebello Vicentino, Montecchio Maggiore e Brendola, e le pendici sud-occidentali dei Colli Berici. Da Lonigo il Guà-Frassine non riceve apporti, con l'unica importate eccezione del torrente Ronogo, canale di acque alte colatore della pianura tra Lonigo, Cologna Veneta e Asigliano. Si può dire pertanto che da Roveredo, circa 12-15 km a monte di Este, il Frassine attraversa e divide la pianura come un canale di acque alte, senza possibilità di ricevere per gravità gli apporti dei terreni limitrofi. I notevoli livelli idrometrici di piena, per altro, hanno sempre sconsigliato l'utilizzo di impianti di sollevamento con scarico nel Frassine, per via della notevole prevalenza.

Il fiume Fratta ha origine da un piccolo rio denominato Acquetta, il quale riceve le prime acque dalla roggia di Arzignano derivata dal torrente Chiampo e da risorgive, a cui si uniscono i contributi idrici della zona collinare compresa tra Costo di Arzignano e Trezze. In località Merlara il fiume Fratta entrava un tempo in comunicazione con l'Adige attraverso lo scolo Fossetta, per poi piegare in direzione Sant'Urbano dove il corso d'acqua acquista il toponimo di Fratta-Gorzone. In località Tre Canne il Fratta-Gorzone sottopassa il canale Brancaglia-Santa Caterina e diventa definitivamente fiume Gorzone.

Il fiume Gorzone è un canale artificiale che ha origine alla confluenza dei fiumi Fratta e Agno-Guà a sud di Este. Il bacino montano del canale Gorzone coincide con quello del torrente Agno che drena l'area delle Piccole Dolomiti. Il fiume Gorzone diventa tale in località Sant'Urbano dove sottopassa il Santa Caterina già Frassine-Brancaglia per mezzo della botte a sifone Tre Canne, per poi ricevere in sinistra il contributo del Cavo Masina, che raccoglie le acque dello Scolo di Lozzo e del collettore Brancaglia, ed in destra il canale Santa Caterina. Nel suo corso di valle il Gorzone scorre pressoché parallelo all'Adige; in località Pettorazza, il Gorzone piega verso l'Adige arrivando a distare poche centinaia di metri da esso. Il Gorzone poi prosegue verso nord e si immette nel Brenta-Bacchiglione in località Punta Gorzone, a ridosso della foce in Mare Adriatico.

2.1.3 Il fiume Bacchiglione e il canale Bisatto

Il fiume Bacchiglione nasce a nord di Vicenza dalla confluenza tra il Bacchiglioncello, corso d'acqua di risorgiva, e il Leogra-Timonchio. A Longare ha origine il canale Bisatto, che scorre nella pianura tra i Monti Berici e i Colli Euganei. Il Bacchiglione raggiunge la città di Padova dove, dopo aver ricevuto le acque del canale Brentella a Voltabusegana, si dirama in tre canalizzazioni. Il canale Battaglia, scorre in direzione di Monselice, ricongiungendosi con la parte terminale del Bisatto, il canale Scaricatore confluisce, a valle di Voltabarozzo, nel canale Roncajette; l'ultimo ramo del Bacchiglione, che alimenta il sistema di canalizzazioni interne alla città di Padova, confluisce nel canale Piovego, dirigendosi quindi verso il sostegno di Stra, all'incrocio con il fiume Brenta. Il corso principale del Bacchiglione segue il canale Roncajette prima verso sud e poi, presso Bovolenta, piegando in direzione est verso la foce.

Il canale Bisatto ha origine dalla derivazione di Longare sul fiume Bacchiglione. Il Bisatto attraversa da nord a sud la pianura tra i rilievi Berici ed Euganei, drenando il versante orientale dei Colli Berici e parte delle aree di pianura limitrofe. A sud di Albettone anche il Bisatto presenta livelli idrometrici dominanti la bassa pianura, per cui, con minime eccezioni (colli di Lozzo, Baone e Rivadolmo), non può raccogliere le acque dei territori circostanti. L'asta del fiume, nel dirigersi verso Este, lambisce il perimetro dei Colli Euganei e poco a monte di Este può cedere o ricevere parte delle acque al/dal Frassine attraverso un nodo idraulico complesso, con un sostegno.

Il Bisatto, attraversata la città di Este, si dirige poi verso Monselice, mentre il Frassine, divenuto canale Brancaglia, si dirige verso sud e si immette, con il nome di Santa Caterina, nel Gorzone.

A valle di Monselice viene derivato dal Bisatto il canale Bagnarolo, che attraversa il paese di Pernumia e confluisce nel canale Vigenzone a valle dell'idrovora Acquanera. Il canale Vigenzone, anch'esso originato dal Bisatto presso Battaglia Terme riceve anche le acque del canale Rialto provenienti dai territori di Abano e Montegrotto, percorre il confine del Consorzio di bonifica Adige Euganeo; presso Cagnola, il canale Vigenzone diventa Canale Cagnola e scorre con andamento rettilineo in direzione sud-est fino all'immissione nel Bacchiglione a Bovolenta.

2.1.4 Lo scolo di Lozzo e il Cavo Masina

Lo scolo di Lozzo è un collettore di bonifica che raccoglie, inizialmente con il nome di scolo Canaletto, i deflussi della pianura tra Barbarano Vicentino, Bastia e Vò, in sinistra idrografica del canale Bisatto, oltre agli apporti di parte dei versanti occidentali dei Colli Euganei.

A Lozzo, mediante l'omonima botte a sifone, il canale sottopassa il Bisatto raccogliendo poi gli apporti di numerosi sottobacini a scolo naturale e meccanico posti tra Frassine e Bisatto.

In tutto il suo corso lo scolo di Lozzo presenta quote idrometriche significativamente inferiori al Frassine e al Bisatto e in località Sostegno è sovra passato dal collegamento Frassine-Bisatto per mezzo di un'altra botte a sifone. A Vighizzolo assume il nome di cavo Masina, riceve gli apporti del bacino Brancaglia Inferiore e confluisce infine nel Gorzone.

2.1.5 La Fossa Monselesana e il Canale dei Cuori

Il canale Fossa Monselesana ha origine in località Motta a est di Este ed è collegato al canale Bisatto mediante un sifone che deriva acque ad uso irriguo.

La Fossa Monselesana scorre verso sud-est fino ad avvicinarsi al canale Gorzone presso Borgoforte di Anguillara Veneta; qui in condizioni di piena parte delle portate addotte dalla Fossa Monselesana possono essere scolmate in Gorzone attraverso l'idrovora Beolo da 12 mc/sec. Giunta nei pressi dell'abitato di Conetta la Fossa Monselesana confluisce nel Canale dei Cuori, collettore che ha origine a sud di Agna dall'unione degli scoli Sorgaglia e Vitella.

Il Canale dei Cuori prosegue in direzione est raccogliendo le acque di vari bacini a scolo meccanico, quindi piega verso nord-est, raggiungendo l'idrovora Cà Bianca, idrovora di secondo salto avente una portata massima di circa 45 mc/sec, e confluisce nel Canal Morto in corrispondenza della botte a sifone delle Trezze, ove è ubicata la recente omonima idrovora da 20 mc/sec.

2.1.6 L'Altipiano e il Canal Morto

Il canale Altipiano ha origine presso il nodo idraulico Acquanera e risulta alimentato, mediante la botte a sifone adiacente l'impianto idrovoro, dal canale Canaletta, collettore che drena le acque di scolo del bacino Retratto di Monselice e parte dei Colli Euganei. Raccolte le acque del bacino Terreni Alti, il canale Altipiano corre pensile in direzione est parallelo al fiume Bacchiglione e confluisce nel collettore Canal Morto a Cà di Mezzo, presso Codevigo, a valle del manufatto di immissione nell'area umida.

Nel Canal Morto confluiscono i canali di scarico delle idrovore Barbegara, Rebosola e San Silvestro e, in corrispondenza della botte delle Trezze, il Canale dei Cuori a valle dell'idrovora di Cà Bianca.

In condizioni di magra le acque del Canal Morto sfociano in laguna attraverso la botte a sifone delle Trezze mentre, in condizioni di piena, una parte delle acque può essere immessa nel fiume Bacchiglione; tale immissione è regolata da un manufatto di scarico dotato di porte vinciane a Cà Pasqua di Chioggia e, nel caso in cui i livelli del fiume e/o della marea non consentano lo scarico a gravità, è governata dall'impianto idrovoro delle Trezze da 20 mc/sec.

2.2 USI E TIPOLOGIE DI SUOLI

2.2.1 Caratteri dell'uso del suolo nel comprensorio del Consorzio di bonifica Adige Euganeo

La classificazione delle tipologie di uso del suolo e lo studio della loro distribuzione all'interno del comprensorio del Consorzio di bonifica Adige Euganeo si sono ottenuti a partire dalle analisi condotte per la Regione Veneto e riassunte nel *Paragrafo 1.6.1 a pagina 50 del Volume I del*

“Documento propedeutico ai Piani Generali di Bonifica e Tutela del Territorio dei Consorzi di bonifica del Veneto”.

Il territorio facente parte del comprensorio del Consorzio di bonifica Adige Euganeo risulta essere fra i pochi nella regione Veneto a non essere interessato da grandi poli di aggregazione urbana, fatta eccezione per Este e Monselice centri di una qualche rilevanza. È possibile tuttavia riconoscere all'interno del comprensorio due direzioni principali di sviluppo, costituite dalle fasce di territorio influenzate dal passaggio di importanti direttrici stradali: l'autostrada Padova-Bologna, che attraversa il comprensorio nella parte centrale in direzione nord-sud, e le strade regionali Padana Inferiore e Monselice-Mare, che attraversano il territorio in direzione ovest-est. Mantengono invece una buona integrità i territori agricoli e semi naturali esterni alle suddette fasce: l'area comprendente i Colli Euganei e i territori a nord-ovest del comprensorio fino alle pendici dei Monti Berici, il territorio fra l'Adige e il Gorzone a sud-ovest del comprensorio, nel tratto a monte della confluenza del Gorzone con il Santa Caterina e nella parte centrale del comprensorio tra Stanghella e Agna; infine la parte più orientale del comprensorio posta a est della SR 516 Piovese.

La nuova direttrice stradale, l'autostrada Valdastico Sud, che attraversa il comprensorio nella parte occidentale in direzione nord-sud da Albettona a Piacenza d'Adige, mentre l'autostrada Nuova Romea, interesserà la parte orientale del comprensorio, percorrendola in direzione nord-sud da Brenta dell'Abba a Cavarzere, contribuiscono alla modificazione dell'assetto territoriale odierno.

Lo sviluppo di aree urbanizzate, per lo più di tipo industriale, che prevedibilmente si accompagnerà alla realizzazione delle opere stradali descritte, avrà certamente forti ripercussioni sull'assetto idraulico di un territorio già sofferente, e le trasformazioni territoriali che ne seguiranno toccheranno anche aspetti altrettanto importanti, quali la conservazione dell'integrità paesaggistica ed ambientale. Si manifesta perciò la necessità di accompagnare interventi mitigatori, quali fasce boscate e invasi di laminazione e accumulo, a prevalente sviluppo lineare alla realizzazione di tali opere.

Tabella 1: Destinazioni d'uso del suolo caratteristiche dell'area allo studio tratte dalla carta dell'uso del suolo (Corine Land Cover). Si riportano le utilizzazioni del suolo caratteristiche dell'area allo studio e le percentuali di superficie occupata da ciascuna tipologia: nel comprensorio domina l'uso agricolo, con il 76,8% occupato dai seminativi ed il 10,6% dedicato a sistemi colturali e particellari permanenti; l'urbanizzazione di tipo urbano discontinuo e delle aree industriali o commerciali interessa complessivamente il 5% dell'area allo studio.

DESTINAZIONE DI USO DEL SUOLO	SUPERFICIE [ha]	SUPERFICIE [%]
<i>CORSI D'ACQUA, CANALI E IDROVIE</i>	445.1	0.4
<i>FRUTTETI E FRUTTI MINORI</i>	758.4	0.6
<i>VIGNETI</i>	340.0	0.3
<i>PRATI STABILI</i>	30.8	0.0
<i>RISAIE</i>	62.9	0.1
<i>SEMINATIVI IN AREE NON IRRIGUE</i>	92873.3	76.8
<i>AREE PREVALENTEMENTE OCCUPATE DA COLTURE AGRARIE, CON SPAZI NATURALI</i>	3595.0	3.0
<i>SISTEMI COLTURALI E PARTICELLARI PERMANENTI</i>	12834.5	10.6
<i>BOSCHI DI LATIFOGIE</i>	3083.3	2.6
<i>AREE A VEGETAZIONE BOSCHIVA E ARBUSTIVA IN EVOLUZIONE</i>	593.7	0.5

<i>DESTINAZIONE DI USO DEL SUOLO</i>	<i>SUPERFICIE [ha]</i>	<i>SUPERFICIE [%]</i>
<i>CANTIERI</i>	<i>41.5</i>	<i>0.0</i>
<i>AREE INDUSTRIALI O COMMERCIALI</i>	<i>1134.6</i>	<i>0.9</i>
<i>TESSUTO URBANO DISCONTINUO</i>	<i>4956.1</i>	<i>4.1</i>
<i>AREE SPORTIVE E RICREATIVE</i>	<i>54.4</i>	<i>0.0</i>
<i>AREE VERDI URBANE</i>	<i>57.7</i>	<i>0.0</i>
<i>TOTALE</i>	<i>119.207</i>	<i>100.0</i>

2.2.2 Caratteri dei suoli nel comprensorio del Consorzio di bonifica Adige Euganeo

La Carta dei Suoli del Veneto, pubblicata dall' ARPAV nel 2015, costituisce una fonte cartografica dettagliata e capillare che fornisce per il territorio del Veneto una descrizione delle caratteristiche geopedologiche dei suoli a 4 livelli di dettaglio, in accordo con quanto proposto a livello nazionale per il Progetto "Carta dei Suoli d'Italia in scala 1:250.000".

Una analisi accurata della Carta dei suoli è stata condotta per la Regione Veneto in merito al "Documento Propedeutico alla redazione dei Piani Generali di Tutela del Territorio dei Consorzi di bonifica del Veneto" (Paragrafo I.6.1) a cui si fa riferimento per ogni dettaglio.

All'interno del comprensorio del consorzio di bonifica Adige Euganeo sono presenti i suoli classificati come delle Alpi meridionali e della pianura padano-veneta. L'84 % circa dei suoli del comprensorio appartiene alla provincia di suoli della bassa pianura di recente formazione, calcarea, posta a valle della linea delle risorgive, con modello deposizionale a dossi sabbiosi e piane e depressioni a depositi fini; il 7.7 % appartiene alla provincia dei rilievi isolati nella pianura mentre il 6.7% è costituito dai suoli della bassa pianura antica.

Nel comprensorio sono individuati complessivamente 27 sottosistemi di suoli e, ad eccezione dell'area collinare, comprese le valli e le fasce pedecollinari, i suoli della pianura sono originati in prevalenza dalle alluvioni dei fiumi Adige e Astico-Bacchiglione e secondariamente dal fiume Agno-Guà-Frassine.

I depositi alluvionali si distinguono in base al materiale parentale, alla granulometria, alle trasformazioni subite e alla situazione morfologica (dossi, aree di transizione e aree depresse); l'insieme di questi elementi contribuisce a caratterizzarne le proprietà chimico-fisiche.

Al fine di ottenere una rappresentazione spazialmente distribuita delle caratteristiche geopedologiche dei terreni presenti nel territorio esaminato, è stato necessario descrivere nel dettaglio ciascuna unità cartografica corrispondente al livello 4 della carta dei suoli. Tale analisi ha richiesto la definizione delle caratteristiche delle singole unità tipologiche di suoli che compongono ciascuna unità cartografica (tessitura, permeabilità, capacità d'acqua disponibile etc.).

Come descritto, le unità tipologiche di suolo sono caratterizzate da un intervallo percentuale di presenza all'interno del singolo sottosistema di suolo corrispondente; tale frequenza è stata utilizzata come parametro di pesatura per il calcolo delle proprietà pedologiche medie da assegnare in modo univoco alle unità cartografiche di suolo (I.6.1 a pagina 50 del Volume I del "Documento propedeutico ai Piani Generali di Bonifica e di Tutela del Territorio").

I meccanismi di scorrimento ed infiltrazione dell'acqua nel terreno, la cui conoscenza risulta indispensabile per la comprensione della risposta idrologica di un bacino ad eventi di precipitazione, sono descritti da equazioni di bilancio del contenuto medio dell'acqua nel suolo.

Le ipotesi alla base della risoluzione di tali equazioni ed i metodi di calcolo caratterizzano i numerosi modelli di infiltrazione noti in letteratura idrologica.

I meccanismi secondo cui la precipitazione che raggiunge il suolo si ripartisce in una componente che si infiltra nel terreno ed in una componente che defluisce superficialmente possono seguire due schemi diversi: il meccanismo di Horton ed il meccanismo di Dunne. Nel primo caso il superamento della capacità di infiltrazione del terreno, caratteristica del suolo ad ogni istante temporale e decrescente nel tempo, determina la frazione di precipitazione che si infiltra e quella che va a costituire il deflusso superficiale. Secondo lo schema di Dunne invece, il deflusso superficiale si suppone generato da un eccesso di saturazione del suolo, dovuto all'innalzamento della superficie di falda.

Il metodo del CN, messo a punto dal Soil Conservation Service (SCS) statunitense, costituisce un modello di calcolo della componente di deflusso superficiale caratteristica di un evento di precipitazione da adoperarsi nello studio delle piene di piccoli bacini rurali, particolarmente per quelli non strumentati.

Il modello SCS-CN è un modello empirico che considera entrambi i meccanismi di infiltrazione descritti in precedenza: a partire dall'istante in cui la precipitazione supera un valore iniziale di volume invasabile nel terreno si inizia ad osservare deflusso superficiale. La massima quantità d'acqua infiltrabile nel terreno limita asintoticamente il valore della portata defluita, definita per ogni istante di calcolo dall'afflusso meteorico depurato del volume iniziale infiltrato e della massima capacità di infiltrazione del terreno.

La quantità d'acqua immagazzinabile nel terreno che definisce la relazione tra afflussi e deflussi in un bacino idrografico può essere descritta attraverso un parametro noto in letteratura Curve Number (CN) in cui sono sinteticamente contenute le informazioni relative alla capacità di infiltrazione del terreno (quattro classi di permeabilità), le informazioni relative allo stato di imbibizione del terreno (classi AMC) e le informazioni relative alla copertura di suolo.

Secondo lo schema descritto i suoli sono divisi in tre classi, per quanto riguarda l'insieme delle condizioni del suolo (tipologia di destinazione d'uso, trattamento della superficie e condizioni di drenaggio) ed in base a quattro gruppi, per quanto riguarda la capacità di infiltrazione del terreno.

I suoli costituiti principalmente da sabbie e ghiaie di notevole spessore sono caratterizzati da drenaggio buono o alto e presentano un tasso di infiltrazione elevato anche in condizioni di notevole imbibizione (classe A, suoli a basso potenziale di scorrimento). La classe B di suoli è caratterizzata da una tessitura da moderatamente fine a moderatamente grossolana, con un drenaggio da moderatamente buono a buono ed un tasso di infiltrazione moderato in condizioni di imbibizione elevata. I terreni poco permeabili rientrano nelle classi C e D. I terreni di classe C sono costituiti da suoli con tessitura da moderatamente fine a fine e presentano un basso tasso di infiltrazione; i terreni di classe D caratterizzati da tasso di infiltrazione molto basso, comprendono principalmente suoli argillosi ad alto potenziale di rigonfiamento o terreni caratterizzati da piccoli spessori giacenti su materiale pressoché impermeabile.

I valori del parametro CN si riferiscono a tre diverse condizioni di umidità del terreno definite condizioni di umidità antecedente (Antecedent Moisture Condition, AMC) l'evento di pioggia. La categoria AMC-I caratterizza i suoli sufficientemente asciutti da permettere un'aratura o una coltivazione soddisfacente e che abbiano perciò un potenziale di scorrimento superficiale minimo; la categoria AMC-II rappresenta la condizione media di umidità del terreno e a tale situazione si fa riferimento per l'attribuzione dei valori di CN. Infine la categoria AMC-III contempla la condizione in cui i terreni siano praticamente saturati dalle precedenti piogge e in tale situazione il potenziale di scorrimento superficiale risulta massimo.

Una volta assegnati, sulla base di valori di letteratura, i CN della categoria AMC-II, è possibile determinare, attraverso delle relazioni analitiche, i valori di CN riferibili alle rimanenti due categorie. La categoria a cui fare riferimento per l'applicazione del modello è individuata in base alla precipitazione totale dei 5 giorni precedenti l'evento di pioggia e in base alla stagione (vegetativa o di riposo). Sulla base delle considerazioni qui esposte si è proceduto a definire, secondo la letteratura vigente, i valori del parametro CN in condizioni medie di umidità del terreno (AMC-II) per le diverse tipologie di suoli presenti nel territorio allo studio.

Come le tipologie di classi di suolo sono spazialmente distribuite così anche le informazioni relative alla destinazione d'uso dei terreni tratte dalla carta CLC; l'intersezione delle cartografie descritte ha quindi permesso di ottenere delle nuove unità cartografiche di maggior dettaglio definite da proprie caratteristiche di suolo e di utilizzo.

A partire dai valori di permeabilità medi calcolati come esposto in precedenza, a ciascuna unità elementare cartografica è stata associata una classe di permeabilità SCS (gruppi A, B, C, D); tale informazione, unita alla destinazione d'uso del suolo, ha permesso di attribuire un valore di CN a ciascuna unità cartografica.

Il valore del parametro CN non è indipendente dalla pendenza media del suolo, il valore di CN infatti aumenta all'aumentare della pendenza.

Il termine correttivo risulta trascurabile per valori di CN riferiti a pendenze del terreno standard del 5 %, che non possono essere attribuite ai territori di bonifica i quali sono generalmente caratterizzati da pendenze dell'ordine dello 0,1 % (i comprensori di bonifica del Veneto hanno per l'80 % circa una pendenza inferiore al 5 %). Il valore di CN in condizioni medie di saturazione del terreno è stato quindi corretto sulla base delle considerazioni esposte.

2.3 CARATTERISTICHE FISICO-GRANULOMETRICHE E CHIMICHE DEI SUOLI

Dall'analisi dei dati forniti dall'ARPAV sono emerse informazioni di dettaglio sulle proprietà tessiturali delle terre fini (argille, limi e sabbie) dei terreni del comprensorio allo studio, che consentono una valutazione più approfondita dei suoli in base al metodo USDA-SCS.

La combinazione quantitativa specifica di sabbia, limo e argilla viene espressa dalle classi tessiturali definite dal metodo e riportate in Tabella 2.

Si possono individuare cinque classi individuate dal metodo e nelle quali rilevare i tipi di suoli prevalenti nel substrato e nello strato superficiale per ciascun sottosistema di suoli, evidenziando in tal modo i suoli che presentano uno strato superficiale differente rispetto al substrato. Si riporta inoltre la presenza di scheletro nel substrato, secondo la percentuale della tipologia di suolo prevalente per ciascun sottosistema di suoli.

Il comprensorio del Consorzio di bonifica Adige Euganeo risulta interessato in prevalenza da terreni a tessitura più fine: quasi il 90 % dei suoli che costituiscono il territorio in esame appartengono alle classi tessiturali da media a fine.

In base alle proprietà granulometriche, il terreno franco (classe tessitoriale media) costituisce la categoria di suolo più idonea alle varie utilizzazioni agricole. Come riportato in Tabella 2 i terreni appartenenti a tale classe ricoprono quasi la metà del comprensorio allo studio, interessando una superficie pari a 58.834 ettari; essi ricadono prevalentemente nei territori della pianura a sud dei Colli Euganei, a nord del Fratta Gorzone e compresi tra gli alvei del Gorzone e dell'Adige. I terreni appartenenti alla categoria argillosa, ovvero alla classe fine, caratterizzati per definizione da un contenuto di argilla superiore al 40%, interessano una superficie di circa 24.500 ettari; la percentuale della componente più fine è apprezzabile in particolare nell'area a sud dei Monti Berici, lungo la fascia di pianura percorsa dai fiumi Guà-Frassine, e lungo il corso del fiume Fratta-Gorzone.

La frazione argillosa contribuisce all'equilibrio della composizione del terreno e alla migliore funzionalità dello stesso, con una maggiore capacità di ritenzione idrica e di scambio nutrizionale. I terreni caratterizzati da tessitura più grossolana sono riconoscibili nella parte nord-occidentale del comprensorio, costituita da suoli della bassa pianura antica di origine fluvioglaciale, lungo il corso del fiume Adige, e in corrispondenza degli antichi cordoni dunali costieri che interessano il bacino di Punta Gorzone.

Un parametro chimico di interesse nella caratterizzazione dei terreni è il contenuto di sostanza organica; tale proprietà può infatti influire in modo significativo sulla vocazione produttiva del terreno, e sulla capacità di trattenuta dello stesso. La sostanza organica è costituita da materiale di origine vegetale e animale presente nel terreno in diversi stati di trasformazione; il contenuto di carbonio organico definisce le classi di dotazione di sostanza organica.

Suoli caratterizzati da contenuto da moderatamente a molto alto di sostanza organica sono quelli delle aree palustri bonificate, localizzati prevalentemente nella parte orientale del comprensorio poste a quote prossime o inferiori al livello medio del mare, e in minor misura nell'area pedecollinare che circonda i Colli Euganei.

Una problematica che contraddistingue i suoli torbosi, caratterizzati da elevato contenuto di sostanza organica, è il fenomeno della subsidenza, evento che determina un abbassamento progressivo delle quote del piano campagna.

Nel comprensorio predominano i terreni con contenuto di sostanza organica da basso a moderatamente alto, compreso tra l'1.2 e l'8%, con prevalenza della classe moderatamente basso avente valori compresi tra l'1.2 e il 2%.

Tabella 2: Classi granulometriche secondo il metodo USDA-SCS e percentuali di superficie calcolate per il comprensorio allo studio.

TESSITURA	CLASSI [Classificazione dell'USDA]	SUPERFICIE [ha]	SUPERFICIE [%]
<i>Sabbioso, Sabbioso franco</i>	<i>Grossolana (G)</i>	7139.4	5.9
<i>Franco sabbioso</i>	<i>Moderatamente grossolana (MG)</i>	6932.6	5.7
<i>Franco, franco limoso, limoso</i>	<i>Media (M)</i>	58834.1	48.7
<i>Franco sabbioso argilloso, franco argilloso, franco limoso argilloso</i>	<i>Moderatamente fine (MF)</i>	23466.3	19.4
<i>Argilloso, argilloso sabbioso, argilloso limoso</i>	<i>Fine (F)</i>	24489.1	20.3

2.3.1 Caratteri idrologici dei suoli

L'analisi delle caratteristiche idrologiche dei suoli consente di classificare gli ambiti territoriali in base alla capacità di drenaggio, vale a dire in base alla propensione dei suoli a disperdere l'acqua utile alle colture. La capacità di drenaggio viene valutata in base alla natura del terreno, alla tessitura, all'acclività, alla presenza o meno di fenomeni particolari quali ad esempio il carsismo e alla presenza della falda o di substrati impermeabili.

Tale elaborazione risulta utile per la definizione della pioggia efficace nell'applicazione di modelli di trasformazione afflussi-deflussi.

La capacità di un orizzonte di terreno ad essere attraversato dall'acqua o dall'aria è nota come permeabilità. La stima della permeabilità è stata effettuata dall'ARPAV sulla base delle caratteristiche granulometriche, di aggregazione, di consistenza, di porosità, nell'ambito della sezione di controllo, fino alla profondità di 150 cm, considerando come valore della permeabilità dell'intero suolo quello più basso riscontrato negli orizzonti.

Sulla base delle elaborazioni dei dati ARPAV risulta che buona parte del territorio consortile classificato, circa il 43.9%, si caratterizza per la presenza di terreni a permeabilità moderatamente bassa, che possiedono un conducibilità compresa tra 0.1 e 1 $\mu\text{m/s}$; suoli a permeabilità moderatamente alta, con valori di conducibilità compresi tra 1 e 10 $\mu\text{m/s}$, occupano il 31.2 % del comprensorio.

Valori bassi di permeabilità, abbinata a valori modesti della pendenza naturale del terreno, nonché alla presenza di strati sottosuperficiali che tendono ad impedire il deflusso delle acque (strati argillosi), ostacolano lo sgrondo naturale delle acque in eccesso e rendono necessari gli interventi di regimazione idrica, attraverso la creazione di affossature e di una rete di sgrondo artificiale.

I suoli a bassa e moderatamente bassa permeabilità corrispondono in generale ai terreni dotati di tessitura più fine, viceversa i suoli che possiedono permeabilità da moderatamente alta ad alta sono quelli caratterizzati da tessitura più grossolana.

2.3.2 Capacità d'uso dei suoli

La capacità d'uso dei suoli ai fini agricoli e forestali (Land Capability Classification, LCC), definisce la potenzialità dei terreni ad ospitare e favorire l'accrescimento di piante coltivate e spontanee.

Nella Carta dei suoli dell'ARPAV sono classificate le unità tipologiche di suoli in funzione di proprietà che consentono di definirne, secondo differenti gradi di limitazione, l'utilizzo in campo agricolo e forestale. La potenzialità d'uso è valutata in base alla capacità di produrre biomassa, alla possibilità di riferirsi ad un ampio spettro colturale ed al ridotto rischio di degrado del suolo.

Il metodo utilizzato per valutare la capacità d'uso dei suoli è stato messo a punto da un gruppo di lavoro facente capo ad un progetto inter regionale, il progetto SINA "Carta pedologica in aree a rischio ambientale" che ha visto coinvolte le Regioni Emilia Romagna, Piemonte, Lombardia, Veneto e Friuli Venezia Giulia.

I criteri adottati per la definizione della capacità d'uso dei suoli fanno fede alle classificazioni proposte dal Soil Conservation Service del Dipartimento dell'Agricoltura statunitense il quale assegna ai suoli otto possibili classi di riferimento (dalla I alla VIII) che presentano limitazioni all'uso crescenti in funzione dei diversi usi a cui i suoli sono predisposti. Alle prime quattro appartengono i suoli coltivabili, la classe V identifica suoli frequentemente inondati quali ad esempio le aree golenali dei corsi d'acqua, le classi VI e VII contemplano suoli idonei all'uso forestale ed al pascolo mentre nell'ultima classe ricadono tutti quei suoli aventi limitazioni tali da renderli inadatti a qualunque uso produttivo.

La classe di capacità d'uso viene assegnata in base al fattore più limitante tra una serie di 13 fattori definiti sulla base delle caratteristiche dei suoli, delle condizioni idriche, del rischio di erosione e del clima. Le caratteristiche del suolo (indicate con la lettera s nella classificazione proposta dall'ARPAV) che possono costituire limitazione sono la profondità utile delle radici, la lavorabilità, la rocciosità, la pietrosità superficiale, la fertilità chimica e la salinità. Il drenaggio ed il rischio di inondazione sono i parametri indicatori della limitazione dovuta alle condizioni idriche del terreno (individuate dalla lettera w). I limiti dovuti al rischio di erosione (indicati dalla lettera e) sono condizionati dalla pendenza, dalla franosità e dall'attività erosiva in corso. I fattori climatici che costituiscono possibili limitazioni all'uso produttivo di un terreno (indicati con la lettera c nella classificazione) sono il rischio di deficit idrico e l'interferenza climatica.

Le limitazioni d'uso associate al suolo vengono indicate apponendo dopo il numero romano di appartenenza alla specifica classe una o più lettere minuscole che indicano i tipi di limitazione.

2.3.3 Salinità

La salinità definisce il contenuto di sali solubili nel suolo e fornisce quindi una indicazione della misura in cui essi interferiscono con la crescita delle piante. Si definisce attraverso la misura della conducibilità elettrica nell'estratto saturo (ECe) e si esprime in milli-Siemens/cm (mS/cm). Ogni specie vegetale predilige un valore specifico di conducibilità; per valori inferiori a circa 0.4 mS/cm, quindi per terreni poco salini, gli effetti della salinità sulla crescita sono trascurabili, anche se le colture arboree possono manifestare riduzioni delle rese. Un terreno leggermente salino, con conducibilità compresa tra 0.4 e 0.8 mS/cm, può influenzare la crescita di molte colture agrarie, come le colture ortive, la fragola ed i fruttiferi riducendone significativamente la produzione. Terreni moderatamente salini e molto salini, caratterizzati rispettivamente da valori di conducibilità pari a 0.8-1.6 mS/cm e 1.6-4 mS/cm, impediscono la crescita di piante che non siano resistenti alla salinità, con riduzioni importanti della produzione.

I dati tratti dalle elaborazioni pubblicate nella Carta dei suoli dell'ARPAV, indicano le aree ricadenti nel comprensorio oggetto di studio, nelle quali la salinità dei terreni supera il valore minimo di 0.3 mS/cm. Terreni da molto a estremamente salini caratterizzano la parte orientale del territorio in particolare l'area compresa tra le foci del Bacchiglione e del Gorzone.

2.4 CARATTERI CLIMATICI

2.4.1 Analisi di dati pluviometrica

Lo scopo di un'analisi pluviometrica consiste nel determinare una stima dell'altezza di pioggia puntuale $h(d, T)$ di durata d ed assegnato tempo di ritorno T . Il tempo di ritorno è definito come l'intervallo temporale entro cui una certa altezza di precipitazione viene eguagliata o superata mediamente una volta e misura quindi il grado di rarità di un evento.

La stima $h(d, T)$ viene generalmente espressa da curve segnalatrici di possibilità pluviometrica, che per vari parametri T di riferimento (per esempio 2, 5, 10, 20, 50, 100, 200 anni) esprimono la precipitazione attesa $h(d, T)$ in funzione della durata d .

La fonte principale di informazioni per l'analisi di dati pluviometrici consiste nel primo volume del "Documento propedeutico ai piani generali di bonifica e Tutela del Territorio dei Consorzi di bonifica del Veneto", il cui primo capitolo è dedicato alle analisi idrologiche per la bonifica.

Le elaborazioni ivi contenute riguardano le misure di precipitazione effettuate dalle strutture dell'Agenzia Regionale per la Prevenzione e Protezione Ambientale del Veneto (A.R.P.A.V.). Ad oggi il Centro Meteorologico di Teolo (C.M.T.) gestisce circa 200 stazioni, con serie temporali di dati che in pianura hanno inizio per lo più nel periodo 1989 - 1992. La scelta di tale rete di misura, al posto dei dati storici del Servizio Idrografico e Mareografico Nazionale, è motivata dal fatto che le misure scelte, sebbene meno numerose, sono ottenute con un sistema automatico di teleacquisizione con scansione temporale fino a 5 minuti primi e sono oggetto di verifiche qualitative standard. I dati della rete storica, al contrario, provengono da stazioni pluviografiche meccaniche, nelle quali la misura è trascritta mediante pennino su rotoli di registrazione di durata generalmente settimanale, e risultano pertanto di scarsa affidabilità in caso di precipitazioni particolarmente intense. Si osserva infatti che i dati registrati negli Annali Idrografici presentano spesso lacune o errori significativi, sia di misura, sia di trascrizione. Tra le stazioni del C.M.T. da analizzare, una prima selezione è stata effettuata utilizzando i cosiddetti topoi, o poligoni di Thiessen. Considerato l'insieme delle stazioni di misura, si congiunge ciascun sito con quelli ad esso prossimi, ottenendo un reticolo di maglie triangolari. Di ciascun segmento tracciato si individua l'asse, cioè la perpendicolare nel punto medio; gli assi permettono di definire dei poligoni irregolari, uno per stazione: per costruzione, ogni punto

interno al topoieta è così associato alla stazione più vicina. Il topoieta individua così l'area di influenza della stazione in esso contenuta.

La prima selezione ha compreso tutte le stazioni il cui poligono di Thiessen disti non più di 10 km dal comprensorio consortile. Si sono individuate così 48 stazioni di misura, 17 interne al comprensorio, 5 a meno di 1 km dal perimetro consortile, 10 entro 10 km e 16 a distanze ancora maggiori. La stazione più lontana, quella di Campagna Lupia, è posta a poco meno di 17 km dal comprensorio consortile ed è stata selezionata in via eccezionale perché accoppiata nell'analisi al sito di Valle Averno, come di seguito illustrato. Delle stazioni selezionate, 20 ricadono in provincia di Padova, 13 in provincia di Rovigo, 6 in provincia di Vicenza e 5 in provincia di Venezia e 4 in quella di Verona. L'unità territoriale Fossa Paltana contiene 3 stazioni, di cui 2 ancora attive, l'unità Monforesto ne contiene 7 di cui 4 attive, l'unità Alta Pianura Euganea contiene 4 stazioni di cui 3 attive e l'unità Valli del Fratta Gorzone ne contiene 3, tutte attive.

Tabella 3: Stazioni di misura selezionate per l'analisi idrologica.

NOME	CODICE	PERIODO DI MISURA		QUOTA [m s.l.m.]	COORDINATE GAUSS-BOAGA [m]		COORDINATE GEOGRAFICHE [gradi]		DISTANZA [km]
		INIZIO	FINE		X	Y	EST	NORD	
Aгна	169	02/02/1992		2	1732500	5004921	11.95798	45.15861	-
Balduina Sant'Urbano	152	01/05/1994		8	1703222	5001188	11.58438	45.13408	-
Boccon di Vo'	155	01/09/1994	31/12/2001	92	1708330	5021763	11.65788	45.3176	-
Ca' di Mezzo (Codevigo)	211	20/06/1996		6	1746929	5012991	12.14528	45.22624	-
Ca' Oddo (Monselice)	206	01/01/1996		6	1715662	5008292	11.74547	45.19427	-
Codevigo	175	01/02/1992		0	1743297	5014716	12.09993	45.24301	0.8
Este (loc. Calaone)	180	01/12/1991		69	1708384	5013285	11.65501	45.24135	-
Faedo Cinto Euganeo	142	01/09/1994		247	1711449	5020414	11.69705	45.30453	-
Galzignano (Via Ca Demia)	265	15/10/2004		13	1715064	5019974	11.74292	45.29948	-
Galzignano Terme	174	01/02/1992	14/10/2004	20	1714488	5020149	11.73566	45.30123	-
Legnaro	111	01/07/1991		8	1731296	5025799	11.95239	45.34669	8.6
Masi	151	01/05/1994		8	1695166	4999008	11.48118	45.11675	-
Monselice	259	01/11/1985	31/07/1988	9	1714768	5009150	11.73447	45.20225	-
Montagnana	106	01/09/1990		13	1693723	5012987	11.46828	45.24286	-
Orto Botanico di Padova	234	01/05/2000		12	1725465	5031295	11.88057	45.39799	12.4
Orto Botanico	141	01/01/1980	31/12/2001	12	1725474	5031372	11.88072	45.39868	12.4

NOME	CODICE	PERIODO DI MISURA		QUOTA [m s.l.m.]	COORDINATE GAUSS-BOAGA [m]		COORDINATE GEOGRAFICHE [gradi]		DISTANZA [km]
		INIZIO	FINE		X	Y	EST	NORD	
Micros									
Ponte Zata (Tribano)	182	01/01/1996		4	1723829	5007659	11.84903	45.18603	-
San Pietro Viminario	176	01/03/1992	31/03/2006	5	1721214	5012297	11.81784	45.22855	-
Teolo	170	02/02/1992		158	1709767	5024532	11.67737	45.34206	0.1
Villa di Teolo	249	01/03/1999	15/10/2000	25	1710464	5027337	11.68745	45.36708	0.7
Adria Bellombra	115	01/02/1992		1	1737013	4989122	12.00784	45.01509	13.2
Castelnovo Bariano	113	01/03/1992		9	1681389	4989028	11.30257	45.03066	14.1
Concadirame (Rovigo)	98	01/01/1989		6	1714125	4996919	11.72105	45.09248	0.5
Frassinelle Polesine	116	01/02/1992		4	1711195	4985401	11.67902	44.98979	12.0
Lusia	121	07/07/1995		6	1707268	4996612	11.63388	45.09176	1.8
Pelizzare Bagnolo di Po	96	01/01/1989		6	1699431	4984911	11.52975	44.98879	13.0
Rosolina Po di Tramontana	112	01/02/1992		-2	1756791	4996051	12.26199	45.07048	10.1
Rosolina Porto Caleri	34	01/09/1984	31/12/1998	1	1761808	4998965	12.32713	45.09483	10.2
Saguedo	97	01/01/1989	28/04/1994	9	1703098	4997703	11.58139	45.10278	1.5
San Bellino	99	01/01/1989		6	1703023	4989689	11.57719	45.03073	9.1
Sant' Apollinare (Rovigo)	231	01/01/1998		2	1722631	4990567	11.8262	45.03274	8.3
Trecenta	221	26/05/1993		10	1691214	4988242	11.42688	45.021	10.2
Villadose	114	01/03/1992		0	1730075	4995054	11.92263	45.0707	7.2
Ca' Bianca (Chioggia)	172	01/01/1996	31/01/2002	2	1751117	5008917	12.19648	45.18815	-
Campagna Lupia	107	13/06/1991	06/06/2001	1	1747642	5030045	12.16286	45.37926	16.7
Chioggia loc. Sant'Anna	168	01/02/1992		-1	1757563	5004263	12.276	45.144	3.5
Gesia (Cavarzere)	178	01/01/1996		1	1742665	5005550	12.08742	45.16084	-
Valle Averso	230	17/10/1997		0	1746123	5026591	12.14177	45.34876	13.0
Barbarano Vicentino	145	01/02/991		16	1701211	5030367	11.57065	45.39704	2.2
Brendola	148	01/12/1991		147	1693183	5038765	11.47148	45.47482	13.6

NOME	CODICE	PERIODO DI MISURA		QUOTA [m s.l.m.]	COORDINATE GAUSS-BOAGA [m]		COORDINATE GEOGRAFICHE [gradi]		DISTANZA [km]
		INIZIO	FINE		X	Y	EST	NORD	
Lonigo	105	01/11/1990		28	1686304	5029116	11.3799	45.38992	6.8
Montegalda	149	01/12/1991		23	1708173	5036371	11.66204	45.44899	6.2
Noventa Vicentina	150	01/12/1991		14	1701379	5015558	11.56677	45.26383	-
Sossano	410	14/03/2007		15	1696502	5026124	11.50886	45.36022	0.6
Arcole	123	01/11/1991		27	1679789	5027250	11.29606	45.37484	11.1
Cerea	133	01/11/1991	10/10/2001	15	1675501	5008843	11.23483	45.21037	13.1
Roverchiara	119	01/11/1991		20	1676635	5014964	11.25143	45.26514	10.2
Vangadizza	131	11/10/2001		14	1679852	5003017	11.28809	45.15687	10.5

La presenza di stazioni con differente periodo di funzionamento induce in alcuni casi ad operare una composizione di due stazioni in un'unica serie di maggiore lunghezza. In particolare sono state collegate le seguenti stazioni:

-) i dati di Galzignano Terme trovano naturale continuazione nel sito Galzignano - via Cà Demia, tra il 14 e il 15 ottobre 2004. I punti di rilevazione distano tra loro poche centinaia di metri;
-) presso l'Orto Botanico di Padova è stata installata dal maggio 2000 una nuova stazione, in parallelo con la strumentazione attiva fin dal 1980. Dopo alcuni mesi di duplice funzionamento, la stazione più vecchia, denominata Orto Botanico Micros è stata rimossa. Va osservato che le misure di tale stazione hanno scansione minima di un'ora: pertanto per durate inferiori all'ora sono disponibili solo i dati dal maggio 2000 in poi;
-) la stazione di Valle Averno, che nel nubifragio del settembre 2007 ha rilevato le massime intensità di precipitazione, ha iniziato le misure nell'ottobre del 1997 e può essere affiancata al sito di Campagna Lupia, attivo dal 1991 al 2001. La distanza tra i due punti di misura, posti entrambi al margine della laguna sud, è di poco inferiore a 4 km. La serie risulta quindi composta da dati di Campagna Lupia fino al 1997 compreso, e poi da misure effettuate a Valle Averno;
-) i dati di Cerea trovano continuazione nel sito di Vangadizza, tra il 10 e l'11 ottobre 2001. I punti di rilevazione distano tra loro poco più di 7 km, distanza alquanto significativa: ciò nonostante, la carenza di stazioni in tale area geografica induce ad accoppiare ugualmente le misure delle due stazioni.

Le stazioni di Monselice e Cà Oddo, pur relativamente vicine tra loro, non sono state associate perché la serie risultante sarebbe comunque caratterizzata da assenza di dati per il lungo periodo dall'agosto 1988 al dicembre 1995. L'adozione dei dati forniti dal C.M.T. fino al 2008 impone di affrontare il problema della relativa brevità delle serie storiche disponibili. Le metodologie tradizionali di analisi prevedono infatti di scegliere come campione statistico l'insieme dei massimi valori annui di precipitazione registrati in una data stazione e per una fissata durata di precipitazione, generalmente scelta tra gli intervalli di 5, 10, 15, 30 e 45 minuti consecutivi, di 1, 3, 6, 12 e 24 ore consecutive, di 1, 2, 3, 4, e 5 giorni consecutivi, questi ultimi

con inizio e fine fissati alla mezzanotte solare. Ciò comporta che i campioni così formati, includendo un singolo dato per ogni anno di rilevamento, siano composti al massimo da 20 valori.

Da un punto di vista statistico, i campioni risultano poco numerosi e se analizzati singolarmente producono risultati affetti da incertezza alquanto marcata. Oltre a ciò, la presenza di qualche valore eccezionale in una specifica stazione – si pensi ad esempio al nubifragio del settembre 2006 su Valle Averno – può alterare in misura assai marcata i risultati di quello specifico sito. In tal caso, l'analisi restituirebbe presso la stazione interessata stime di precipitazioni molto più intense, specie se confrontate con quelle di altre località, anche relativamente prossime. I risultati, però, non indicherebbero una reale differenza di carattere fisico-climatico, perché sarebbero connessi con la casualità di una singola osservazione eccezionale in un campione di numerosità relativamente scarsa.

Il problema è stato affrontato già nello studio *“Analisi regionalizzata delle precipitazioni per l'individuazione di curve segnalatrici di possibilità pluviometriche di riferimento”*, redatto da Nordest Ingegneria S.r.l. per il Commissario Delegato per l'emergenza concernente gli eccezionali eventi meteorologici che hanno colpito parte del territorio della Regione del Veneto nel giorno 26 settembre 2007, Ing. Mariano Carraro. In tale lavoro, relativo ad un'ampia area circostante la laguna di Venezia, si è proposto l'uso di un'analisi regionalizzata, che elabora in forma congiunta le registrazioni operate in diversi siti di interesse, valutando contestualmente il grado di omogeneità dei valori massimi annuali misurati nelle varie stazioni e la presenza di eventuali trend spaziali. Tale procedimento limita l'influenza di singole registrazioni eccezionali, individua le caratteristiche comuni del regime pluviometrico sull'intero territorio considerato e fornisce gli strumenti per un'eventuale suddivisione dell'area in sottoinsiemi omogenei, ai quali attribuire una singola curva segnalatrice di possibilità pluviometrica.

Il procedimento utilizzato si basa sul metodo della grandezza indice. Nell'ambito di una regione omogenea, si ipotizza che la distribuzione di probabilità dei valori massimi annui delle altezze di precipitazione di durata d sia invariante a meno di un fattore di scala dipendente dal sito di interesse, rappresentato dalla grandezza indice. La stima dell'altezza di pioggia presso la j -esima stazione $(,) h d T j$ si esprime allora come prodotto di due termini: in cui $m, j d$ è la grandezza indice specifica per la stazione di interesse e per la durata considerata e $() h T d$ è un fattore adimensionale, chiamato curva di crescita, che esprime la variazione dell'altezza di precipitazione di durata d in funzione del tempo di ritorno T , indipendentemente dal sito. La curva di crescita assume validità regionale ed è comune a tutte le stazioni pluviometriche appartenenti ad una data zona omogenea.

Come grandezza indice $m, j d$ viene generalmente adottata la media dei valori massimi annuali dell'altezza di precipitazione nella durata d . Tale dato è stimato dalla media campionaria delle misure effettuate presso ciascuna stazione. In sintesi, il metodo della grandezza indice scinde il problema in due sotto problemi disgiunti: la stima della curva di crescita valida per l'intera regione omogenea e la comprensione della reale distribuzione della grandezza indice nel territorio, di cui le medie campionarie sono delle realizzazioni affette da un certo errore.

Da un punto di vista operativo, per ogni durata di precipitazione il metodo si sviluppa nei seguenti passi:

1. identificazione di un'ipotesi di zone omogenee;
2. calcolo della grandezza indice come media campionaria dei dati misurati presso ciascuna stazione;
3. normalizzazione del campione di ogni sito, i cui valori sono divisi per la corrispondente media;

4. regolarizzazione del campione composto dai dati normalizzati di tutte le stazioni comprese nella medesima zona omogenea, mediante una opportuna distribuzione di probabilità, e individuazione della corrispondente curva di crescita;
5. verifica a posteriori dell'omogeneità delle aree precedentemente identificate mediante test statistico ed eventuale riformulazione dell'ipotesi;
6. analisi spaziale della grandezza indice ed eventuale calcolo di valori di riferimento di tale grandezza per ambiti di varia estensione.

In prima ipotesi si è valutato di considerare tutte le stazioni come appartenenti ad una medesima zona omogenea, caratterizzata dalla medesima curva di crescita. Sulla scorta di indicazioni di letteratura, sono state escluse a priori le stazioni con meno di 12 dati negli anni dal 1992 al 2008, vale a dire Sossano, Villa di Teolo, Monselice, Saguado, Cà Bianca, Boccon di Vò, Sant'Apollinare, Cà di Mezzo e Rosolina Porto Caleri.

Per le 35 serie temporali rimanenti, i test statistici indicati al punto 5, e di seguito brevemente descritti, hanno indicato tuttavia un grado di omogeneità scarso, specialmente per durate molto brevi (da 5 a 15 minuti) e molto lunghe (da 2 a 5 giorni consecutivi). Lo studio di possibili suddivisioni delle stazioni in gruppi omogenei, sulla base di criteri geografici, non ha fornito risultati soddisfacenti. Si è scelto allora di ridurre il numero di stazioni, eliminando dal lotto alcune stazioni particolarmente distanti dal comprensorio (Arcole, Brendola, Pelizzare Bagnolo di Po e Frassinelle Polesine) e la stazione di San Pietro Viminario, interna al territorio consortile ma risultata – all'esame di uno specifico test statistico – significativamente eterogenea rispetto al resto dei dati. A maggior giustificazione, va aggiunto che la stazione – per altro soppressa nel 2006 – è stata in alcune occasioni segnalata dal C.M.T. come affetta da anomalie di misura.

Tabella 4: Medie dei massimi annuali nelle stazioni meteorologiche per le diverse durate.

STAZIONI METEOROLOGIC HE	DURATE SUBORARIE [minuti]					DURATE ORARIE [ore]					DURATE GIORNALIERE [giorni]				
	5	10	15	30	45	1	3	6	12	24	1	2	3	4	5
Agna	8.8	15.0	20.2	28.5	32.1	34.0	41.2	46.5	52.4	57.8	53.3	64.9	74.2	82.9	90.2
Arcole	10.3	16.9	21.7	30.8	34.6	37.0	45.4	52.5	57.4	61.2	57.1	67.5	78.8	83.0	86.7
Adria Bellombra	8.6	13.6	17.0	24.5	28.6	30.5	38.8	46.5	55.1	63.5	56.2	68.7	79.3	87.0	92.5
Barbarano Vicentino	10.4	16.5	20.4	27.0	30.0	31.6	39.7	45.9	55.1	67.2	59.7	77.2	92.4	101.8	111.8
Brendola	11.2	19.0	23.5	29.7	32.4	35.3	43.1	50.9	64.3	78.7	71.5	91.5	111.1	122.1	130.5
Ca' Oddo (Monselice)	8.0	13.0	16.4	22.4	25.4	26.9	31.8	39.1	46.5	52.9	45.1	58.8	70.6	79.2	83.6
Castelnovo Bariano	9.3	15.8	20.6	28.0	31.2	32.9	41.1	45.8	49.2	55.2	48.3	58.4	68.5	73.1	77.1
Chioggia loc. Sant'Anna	9.6	16.5	20.4	30.3	37.3	42.6	55.9	66.4	82.6	93.9	82.9	98.6	110.7	116.6	123.6
Concadirame (Rovigo)	8.3	13.5	17.6	24.3	27.8	30.4	40.6	47.3	53.2	63.4	53.7	71.3	80.1	85.3	89.2
Balduina Sant'Urbano	11.2	17.7	22.2	28.7	31.9	33.8	41.4	46.1	49.5	59.2	51.8	62.9	74.0	84.0	89.2
Codevigo	8.5	14.6	18.8	27.1	31.0	33.3	49.0	58.6	69.4	78.1	69.8	83.0	96.4	104.7	113.4
Pelizzare Bagnolo di Po	9.5	16.0	20.0	27.0	31.1	33.0	39.0	44.5	52.1	60.3	51.9	66.1	72.7	77.7	80.9

STAZIONI METEOROLOGIC HE	DURATE SUBORARIE [minuti]					DURATE ORARIE [ore]					DURATE GIORNALIERE [giorni]				
	5	10	15	30	45	1	3	6	12	24	1	2	3	4	5
<i>Este (loc. Calaone)</i>	10.9	17.4	22.0	30.2	35.5	37.1	44.6	51.0	60.1	72.1	63.2	80.1	92.6	100.4	106.9
<i>Faedo Cinto Euganeo</i>	10.1	16.6	20.6	28.0	31.7	33.8	43.0	53.4	69.9	84.7	72.1	93.6	108.7	121.1	127.1
<i>Frassinelle Polesine</i>	8.4	14.5	18.3	24.3	26.8	28.2	33.6	38.4	44.3	54.8	44.4	59.7	69.2	75.0	78.8
<i>Gesia (Cavarzere)</i>	8.3	14.2	18.2	25.8	29.4	31.3	39.7	46.1	54.3	60.2	51.8	65.1	78.1	85.6	93.0
<i>Galzignano Terme</i>	9.8	16.5	20.5	28.7	33.2	35.7	45.9	53.0	63.9	74.5	65.0	86.4	100.2	111.5	116.9
<i>Legnaro</i>	10.5	17.7	22.8	31.9	35.8	37.9	44.0	52.5	60.4	67.6	58.8	74.4	89.8	98.9	106.2
<i>Lonigo</i>	10.2	16.6	20.6	28.9	34.2	37.0	43.8	48.9	56.6	63.6	56.4	70.0	84.8	88.4	92.3
<i>Lusia</i>	8.6	14.9	19.3	25.6	29.0	31.4	42.1	48.5	53.6	63.6	51.4	68.2	75.5	85.8	90.8
<i>Montagnana</i>	10.0	17.5	22.6	30.3	34.5	37.2	47.1	50.7	56.9	61.8	55.8	68.2	82.6	89.2	91.7
<i>Montegaldà</i>	11.2	18.6	24.2	33.2	37.7	40.4	48.8	53.7	60.4	69.5	59.7	76.9	94.4	105.3	111.4
<i>Cerea - Vangadizza</i>	10.2	16.5	21.2	27.1	29.5	31.0	37.2	42.4	51.2	57.0	50.1	59.7	72.0	78.4	82.1
<i>Noventa Vicentina</i>	10.2	16.8	21.3	28.1	30.3	32.0	40.5	45.7	53.5	61.8	54.3	67.4	79.8	86.3	90.0
<i>Orto Botanico di Padova</i>						33.1	43.4	49.9	60.8	74.8	65.6	83.5	103.3	111.1	118.7
<i>Rosolina Po di Tramontana</i>	8.6	15.0	19.7	28.4	32.1	34.7	45.7	54.1	64.2	75.1	64.2	79.6	90.3	96.2	104.3
<i>Roverchiara</i>	9.9	16.5	20.3	27.2	29.5	30.7	39.9	46.0	53.6	60.2	53.5	64.6	77.3	82.8	86.2
<i>Masi</i>	9.6	15.4	19.4	25.4	28.1	29.8	36.2	41.8	46.8	53.7	46.4	59.9	71.3	79.8	84.2
<i>San Bellino</i>	9.4	16.2	19.9	26.7	29.5	31.2	38.1	43.5	50.2	58.7	49.5	64.2	71.2	75.7	79.4
<i>Teolo</i>	10.8	17.2	21.4	28.1	32.1	34.8	43.2	52.4	63.3	73.5	65.0	82.6	100.4	110.4	115.6
<i>Trecenta</i>	8.3	14.2	18.1	25.5	29.0	31.4	38.3	43.2	50.9	57.7	50.6	60.5	67.0	73.1	78.6
<i>San Pietro Viminario</i>	11.1	18.7	23.0	29.4	32.7	35.0	43.0	46.8	53.0	58.5	51.2	65.4	75.9	83.4	88.9
<i>Villadose</i>	8.3	15.0	18.7	25.5	28.8	30.8	39.3	46.3	54.0	62.6	53.3	68.1	81.0	89.9	98.6
<i>Campagna Lupia - Valle Averto</i>	10.3	17.9	23.1	34.1	38.7	41.5	58.6	68.9	78.6	89.9	83.3	95.2	108.1	115.9	123.5
<i>Ponte Zata (Tribano)</i>	9.2	15.6	20.2	27.2	30.3	32.5	36.9	43.2	50.9	57.3	49.8	61.8	70.8	75.4	81.4

I dati di ciascuna stazione sono divisi per la rispettiva grandezza indice a formare un unico campione adimensionale. La regolarizzazione al punto 4 può essere svolta teoricamente con un qualsiasi metodo comunemente utilizzato anche nell'analisi single-site, quale ad esempio il metodo di Gumbel. L'applicazione del metodo evidenzia quanto segue:

-) le serie di Campagna Lupia – Valle Averto e Chioggia Sant'Anna, tra loro simili, risultano significativamente diverse da tutte le altre, per via di singoli eventi del tutto straordinari che le hanno interessate;

- J) delle rimanenti stazioni, un blocco autonomo è costituito da quelle nord-orientali (Barbarano, Este, Legnaro, Montegalda, Galzignano Terme, Teolo, Padova Orto Botanico, Faedo, Codevigo e Rosolina Po di Tramontana). Tra questo sottogruppo si differenziano le ultime due, site sulla fascia costiera;
- J) il terzo gruppo è delineato dalle stazioni della pianura sud-occidentale, con l'indicazione di una qualche singolarità dei siti di Lonigo e Montagnana.

Sulla base delle considerazioni svolte e di valutazioni di opportunità tecnica, si è deciso di adottare tre raggruppamenti, basati sui risultati della Cluster Analysis, con l'unica variazione relativa all'associazione di Codevigo e Rosolina Po di Tramontana con le stazioni costiere.

Una volta individuati i macrogruppi, le curve segnalatrici sono state calcolate valutando per ciascuna durata la media dei massimi di precipitazione delle stazioni del gruppo, calcolando poi le altezze di precipitazione per i vari tempi di ritorno e per le varie durate e producendo infine la stima dei parametri a , b e c per ottimizzazione numerica. Dall'ottimizzazione sono state escluse le durate di 1 e 2 giorni consecutivi, la prima perché sovrapposta a quella di 24 ore e la seconda perché comunque contenente dati significativamente condizionati dal fatto che l'intervallo necessariamente inizi e termini alla mezzanotte.

I risultati sono elencati di seguito. Si ricorda che nell'applicazione della curva segnalatrice $h X_{\frac{a}{\Gamma b \Delta}} t$ i tempi t devono essere espressi in minuti e il risultato è restituito in millimetri. Il parametro Δ indica l'errore medio relativo dell'approssimazione.

Tabella 5: Valori di precipitazione attesi per diverse durate e dati tempi di ritorno e valori dei coefficienti della curva segnalatrice che meglio approssima i dati.

DURATA [MINUTI]	MEDIA DEI MASSIMI [mm]	VALORI ATTESI [mm] PER DIFFERENTI T.R. [anni]							
		2	5	10	20	30	50	100	200
ZONA OMOGENEA PIANURA MERIDIONALE									
5	9.294	9.0	11.4	12.9	14.3	15.0	15.9	17.0	18.1
10	15.489	14.8	19.1	21.8	24.3	25.8	27.5	29.7	31.9
15	19.742	18.7	24.4	28.1	31.6	33.6	36.1	39.4	42.7
30	26.674	24.8	33.3	39.1	44.9	48.4	52.8	58.9	65.3
45	29.923	27.5	37.6	44.8	52.2	56.7	62.6	70.9	79.7
60	31.892	29.1	40.0	48.1	56.4	61.5	68.2	77.9	88.2
180	39.534	36.0	49.9	59.9	70.4	76.7	85.1	97.1	109.9
360	45.262	40.8	56.5	68.4	81.2	89.2	99.9	115.8	133.3
720	52.099	47.1	65.2	78.8	93.2	102.2	114.1	131.6	150.8
1440 (24 h)	59.324	53.6	74.4	90.0	106.5	116.8	130.5	150.5	172.4
1440 (1 g)	51.646	45.9	63.3	77.3	92.9	103.1	117.1	138.6	163.3
2880	64.330	58.6	79.7	95.4	112.0	122.2	135.8	155.6	177.2
4320	75.275	69.9	93.1	109.5	126.2	136.2	149.1	167.3	186.4

DURATA [MINUTI]	MEDIA DEI MASSIMI [mm]	VALORI ATTESI [mm] PER DIFFERENTI T.R. [anni]							
		2	5	10	20	30	50	100	200
5760	82.126	76.8	102.3	119.8	136.9	146.9	159.7	177.2	195.1
7200	86.975	81.7	108.7	126.9	144.5	154.8	167.7	185.2	202.9
Curva segnalatrice	a [mm]	14.8	21.7	27.5	34.4	39.1	46.0	57.5	72.4
	b [min]	7.3	9.3	11.1	13.3	14.7	16.8	20.0	23.9
	c [-]	0.814	0.824	0.833	0.842	0.849	0.857	0.870	0.884
		4.8%	4.2%	3.6%	3.0%	2.7%	2.4%	2.1%	2.0%
ZONA OMOGENEA COLLI E PIANURA SETTENTRIONALE									
5	10.447	10.1	12.8	14.5	16.0	16.9	17.9	19.2	20.4
10	17.109	16.4	21.1	24.1	26.9	28.4	30.4	32.9	35.3
15	21.546	20.5	26.6	30.7	34.5	36.7	39.4	43.0	46.6
30	29.469	27.4	36.7	43.2	49.6	53.5	58.3	65.1	72.1
45	33.649	30.9	42.2	50.4	58.7	63.8	70.4	79.7	89.6
60	35.566	32.4	44.7	53.6	62.9	68.6	76.1	86.8	98.4
180	44.286	40.4	55.9	67.2	78.8	86.0	95.3	108.8	123.1
360	51.648	46.5	64.4	78.1	92.7	101.8	114.0	132.1	152.1
720	61.979	56.0	77.5	93.7	110.9	121.6	135.8	156.6	179.4
1440 (24 h)	73.154	66.1	91.7	111.0	131.4	144.0	160.9	185.6	212.6
1440 (1 g)	63.790	56.7	78.2	95.4	114.8	127.3	144.6	171.1	201.7
2880	82.352	75.1	102.0	122.1	143.4	156.5	173.9	199.2	226.9
4320	98.004	91.0	121.2	142.6	164.3	177.3	194.1	217.8	242.6
5760	107.984	101.0	134.6	157.5	180.0	193.2	209.9	233.0	256.5
7200	114.618	107.6	143.3	167.2	190.5	204.0	221.0	244.1	267.4
Curva segnalatrice	a [mm]	13.6	19.7	24.8	30.8	34.9	40.7	50.5	62.9
	b [min]	5.8	7.6	9.2	11.2	12.5	14.3	17.3	20.8
	c [-]	0.774	0.783	0.790	0.799	0.804	0.812	0.824	0.837
		5.5%	4.6%	4.0%	3.4%	3.0%	2.8%	2.5%	2.3%
ZONA OMOGENEA COSTA ADRIATICA									
5	9.471	9.1	11.6	13.1	14.5	15.3	16.2	17.4	18.5

DURATA [MINUTI]	MEDIA DEI MASSIMI [mm]	VALORI ATTESI [mm] PER DIFFERENTI T.R. [anni]							
		2	5	10	20	30	50	100	200
10	16.379	15.7	20.2	23.1	25.7	27.2	29.1	31.5	33.8
15	21.038	20.0	26.0	29.9	33.7	35.8	38.5	42.0	45.5
30	30.807	28.7	38.4	45.2	51.9	55.9	61.0	68.1	75.4
45	35.579	32.7	44.7	53.3	62.1	67.4	74.4	84.3	94.7
60	37.787	34.5	47.4	57.0	66.8	72.9	80.8	92.3	104.6
180	51.881	47.3	65.4	78.7	92.4	100.7	111.7	127.4	144.2
360	61.143	55.1	76.3	92.4	109.7	120.5	135.0	156.4	180.0
720	72.375	65.4	90.6	109.5	129.5	142.0	158.5	182.9	209.5
1440 (24 h)	83.628	75.6	104.9	126.9	150.2	164.7	183.9	212.1	243.0
1440 (1 g)	74.846	66.5	91.7	112.0	134.7	149.4	169.7	200.8	236.7
2880	89.185	81.3	110.5	132.3	155.2	169.4	188.3	215.8	245.7
4320	102.817	95.4	127.1	149.6	172.4	186.0	203.6	228.5	254.5
5760	110.078	103.0	137.2	160.5	183.5	196.9	214.0	237.5	261.5
7200	117.836	110.7	147.3	171.9	195.8	209.7	227.2	250.9	274.9
Curva segnalatrice	a [mm]	17.6	26.4	34.2	43.8	50.6	60.8	78.4	102.1
	b [min]	11.2	14.3	17.0	20.3	22.5	25.7	30.7	36.7
	c [-]	0.797	0.810	0.821	0.833	0.841	0.852	0.869	0.888
		2.8%	2.4%	2.2%	2.2%	2.2%	2.2%	2.2%	2.2%

Zone omogenee di precipitazione

	PIANURA EUGANEA	VALLI DEL FRATTA- GORZONE	MONFORESTO	FOSSA PALTANA
PIANURA MERIDIONALE	<i>bacino Lozzo a scolo naturale in destra Liona e poi in destra Bisatto; bacini delle idrovore Vela e Valli di Noventa; bacino Pizzon Bandizzà</i>	<i>tutta l'unità territoriale</i>	<i>tutta l'unità territoriale eccetto i bacini delle idrovore Cantarana, Zennare, Casetta e Punta Gorzone</i>	<i>bacini delle idrovore Barbegara e Rebosola</i>
COLLI E PIANURA SETTENTRIONALE	<i>bacino Lozzo a scolo naturale in sinistra Liona e poi in sinistra Bisatto; bacini delle idrovore Palù Massara, Hellmann, Forni, Vela, Sagrede, Valcalaona e Malandrina; l'intera zona collinare con recapito in Bisatto, Nina o misto, compreso il versante nordoccidentale del monte Lozzo</i>			<i>l'intero bacino Colli e Retrato di Monselice in sinistra Bisatto, compresa l'area prima al Consorzio Euganeo (Retrato e zona collinare Este); bacino Paludi Catajo e Savellon di Bagnarolo bacino Terreni Alti</i>

	<i>PIANURA EUGANEA</i>	<i>VALLI DEL FRATTA-GORZONE</i>	<i>MONFORESTO</i>	<i>FOSSA PALTANA</i>
<i>COSTA ADRIATICA</i>			<i>bacini Cantarana, Zennare, Casetta e Punta Gorzone</i>	<i>bacino dell'idrovora San Silvestro; bacino Cà di Mezzo e Canal Morto</i>

2.5 LA BONIFICA NEL CONSORZIO ADIGE EUGANEO

Una descrizione della rete consortile e delle opere di bonifica presenti nel comprensorio del Consorzio Adige Euganeo non può prescindere da una attenta suddivisione del comprensorio stesso in bacini e sottobacini idraulici. Tale suddivisione è stata eseguita a partire dai bacini elementari degli ex- Consorzi Euganeo e Adige Bacchiglione i quali sono stati aggiornati sulla base dello stato attuale della rete tenendo conto dei collettori passati in gestione al Consorzio di bonifica, e di studi eseguiti dagli ex-Consorzi e finalizzati ad una definizione di maggior dettaglio dei bacini stessi. A tale proposito l'ex-Consorzio di bonifica Adige Bacchiglione ha ridefinito il bacino Retratto di Monselice, delimitandone i sottobacini afferenti alle idrovore presenti e l'ex-Consorzio di bonifica Euganeo ha caratterizzato dal punto di vista idrologico il bacino dello Scolo di Lozzo, delineandone con maggior dettaglio la perimetrazione ed il funzionamento. Si è prestata poi particolare attenzione alla definizione dei bacini nelle aree collinari e pedecollinari del comprensorio; a partire dall'ipotesi che i terreni collinari siano per lo più poco permeabili e quindi caratterizzati da un deflusso in prevalenza superficiale, i confini dei bacini sono stati identificati con buona approssimazione attraverso le curve di livello, seguendo le linee di dislivello.

Risulta utile il raffronto tra i bacini degli ex-consorzi Euganeo e Adige Bacchiglione e il nuovo assetto dei bacini, in particolare per attribuire ai nuovi bacini i dati raccolti dalla ricerca pubblicata nei tre volumi del "Documento propedeutico ai Piani Generali di Bonifica e Tutela del Territorio dei consorzi di bonifica del Veneto.

Vengono di seguito riportate alcune note descrittive di tali bacini e dei principali sottobacini.

- 1. Bacino del fiume Gorzone** Il fiume Gorzone drena la maggior parte delle acque affluite al comprensorio. Il territorio scolante in Gorzone si estende, in regime di magra, su una superficie pari a circa 68.903 ettari (più del 50 % della superficie consortile totale); essa comprende in prevalenza la parte occidentale del comprensorio consortile, posta ad ovest dei Colli Euganei, e tutta la fascia di territorio delimitata dal corso dell'Adige e del Gorzone, fatta eccezione per il bacino Punta Gorzone che, scolando nel tratto terminale del corso d'acqua, interessa la parte più orientale del comprensorio.

Il recapito delle acque nel Gorzone avviene, oltre che attraverso la rete di scolo naturale, tramite i numerosi impianti idrovori presenti lungo il suo corso.

La parte a deflusso naturale comprende prevalentemente il territorio in sinistra Frassine che drena le proprie acque nello Scolo di Lozzo; tale area include anche alcuni bacini collinari del versante occidentale dei Colli Euganei, quali quelli del Rio Fontanafredda e della Valcalaona. In destra Frassine il drenaggio dei terreni avviene esclusivamente mediante sollevamento meccanico o meccanico alternato, fatta eccezione del bacino Pizzon, che recapita le proprie acque a deflusso naturale nel fiume Fratta.

- 2. Bacino scolante in Laguna di Venezia** La parte orientale del comprensorio in regime di magra risulta appartenere, per un'area di circa 48.265 ettari, al bacino scolante in Laguna di Venezia; essa comprende il versante orientale dei Colli Euganei e i bacini afferenti ai canali Altipiano, Canal Morto e Canale dei Cuori.

Il recapito delle acque in laguna di Venezia avviene in corrispondenza della botte a sifone delle Trezze dove i due collettori principali di raccolta delle acque, il Canale Altipiano ed il Canale dei Cuori a valle dell'idrovora di Ca' Bianca, confluiscono nel Canal Morto insieme ai canali di scarico delle idrovore Barbegara, Rebosola e San Silvestro.

- 3. Bacino del fiume Bacchiglione** Le aree tributarie in regime di magra del fiume Bacchiglione, aventi una estensione complessiva di circa 3026 ettari, sono costituite da alcune zone collinari del versante occidentale che drenano le proprie acque direttamente nel canale Bisatto. A oriente dei colli le aree appartenenti al bacino del Bacchiglione sono il bacino Paludi del Catajo, che recapita le acque di scolo nel canale Vigenzone attraverso l'idrovora Catajo e il bacino Savellon di Bagnarolo che, attraverso le idrovore Savellon e Tognai, immette le proprie acque nel canale Bagnarolo, e quindi nel canale Vigenzone.
- 4. Aree a recapito multiplo in regime di piena** In regime di piena il funzionamento della rete cambia rispetto a quello in regime di magra a seguito dell'avvio degli impianti idrovori e di manovre eseguite su specifici manufatti. Tale gestione comporta la ripartizione e il recapito delle portate in corpi idrici differenti rispetto alle condizioni di magra. Si individuano quattro nodi idraulici principali, da cui dipende il differente funzionamento della rete in regime di piena:
- il nodo idraulico del manufatto allacciante Frassine-Bisatto. Tra le aree classificate a recapito multiplo vi sono le zone collinari, poste nella parte occidentale dei Colli Euganei, e drenate in regime di magra direttamente dal canale Bisatto; in condizioni di piena entra in funzione il manufatto allacciante Frassine-Bisatto, che diverte una parte della portata del Bisatto (circa il 10%) nel fiume Frassine, e quindi in Gorzone, mentre la restante portata confluisce nel Bacchiglione.
 - il nodo idraulico del Beolo. I bacini sottesi dall'idrovora Beolo comprendono i bacini afferenti al canale Fossa Monselesana a monte della derivazione verso l'idrovora stessa: il manufatto consente di scolare nel fiume Gorzone una quota parte della portata, corrispondente a circa il 60% del totale; la restante parte dei deflussi è regolata dal funzionamento del nodo idraulico della botte sifone ed idrovora delle Trezze di Cà Bianca di Chioggia.
 - il nodo idraulico di Acquanera. I terreni appartenenti al versante orientale dei colli, che fanno capo al canale Retratto di Monselice, e il bacino afferente ad Acquanera, in regime di piena sono soggetti all'entrata in funzione dell'idrovora Acquanera che recapita una portata massima di 24 m³/s (pari all'85.7% della portata che transita al nodo di Acquanera) nel canale Bagnarolo. La parte rimanente di portata continua a defluire nel Canale Altipiano attraverso la botte a sifone ed è regolata dal funzionamento del nodo idraulico delle Trezze.
 - il nodo idraulico delle Trezze. I territori appartenenti in regime di magra al bacino scolante in Laguna di Venezia, ovvero i bacini soggetti al nodo di Acquanera ed i bacini drenanti in Canale Morto, in condizioni di piena sono soggetti ad un recapito multiplo in corrispondenza del nodo idraulico delle Trezze dove una parte di portata, pari a circa il 25% del totale, all'entrata in funzione dell'idrovora delle Trezze viene recapitata in Bacchiglione, mentre il 75% rimanente defluisce in Laguna di Venezia attraverso la botte a sifone.

2.5.1 La rete consortile

La rete idrografica appartenente al comprensorio del Consorzio di bonifica Adige Euganeo è caratterizzata da una lunghezza complessiva di 1856 km, corrispondenti ad una densità di 14.1 m/ha. A seguito del trasferimento di competenze in materia di corsi d'acqua dallo Stato alle Regioni, la Regione Veneto ha provveduto, in base alla legge regionale n. 9/1983 "Nuove

disposizioni per l'organizzazione della bonifica", ad affidare in gestione ai Consorzi di bonifica la rete idrica e le opere di bonifica e irrigazione di loro competenza.

La legge regionale n. 9/1983 è stata abrogata dalla legge regionale n. 12/2009 "Nuove norme per la bonifica" la quale, all'art. 26, prevede la compilazione dell'elenco della rete idraulica minore e di bonifica e delle opere di bonifica e di irrigazione, con la descrizione delle rispettive funzioni e dello stato di efficienza e conservazione, per l'affidamento in gestione di dette opere al consorzio di bonifica competente. L'individuazione cartografica, effettuata anche su supporto digitale, di tale reticolo idrografico è stata redatta nell'ambito dello studio relativo al presente Piano generale di bonifica.

2.5.2 I manufatti idraulici

1. Impianti idrovori Il Consorzio di bonifica Adige Euganeo gestisce 62 impianti idrovori. Nel comprensorio sono inoltre presenti altre 6 idrovore private non gestite dal Consorzio. Complessivamente risultano installate 230 pompe, per una capacità complessiva di sollevamento pari a 282.24 m³/s e una potenza installata di oltre 18 MW. Circa il 61 % della superficie del comprensorio è a scolo meccanico, il 20.6 % a scolo meccanico alternato mentre il 18.4 % risulta a scolo naturale.

Le superfici a scolo naturale sono costituite dal bacino di pianura del Lozzo, salvo alcune piccole aree a scolo meccanico, e dall'area collinare occidentale, le cui acque defluiscono sia nello Scolo di Lozzo sia nel Canale Bisatto. Per la parte orientale dei colli, che in condizioni di magra scola le acque nel Canale Altipiano attraverso la botte Acquanera, in piena entra in funzione l'idrovora Acquanera, impianto potenziato di recente, che diverte una portata massima di 24 m³/s nel canale Bagnarolo. L'intervento di potenziamento ha portato alla realizzazione di un nuovo impianto idrovoro accanto al vecchio, di uguale portata. Numerosi sono stati gli impianti idrovori facenti servizio nel comprensorio del Consorzio Adige Euganeo per i quali, a causa degli incrementi di portata verificatisi a seguito dei diffusi interventi di urbanizzazione che hanno riguardato il comprensorio consortile, si è reso necessario un potenziamento.

Le superfici soggette a scolo meccanico e meccanico alternato all'interno del territorio del Consorzio sono vaste principalmente a causa della elevata pendenza della rete idrografica principale che costituisce il ricettore delle acque consortili, e a causa delle condizioni altimetriche dei terreni. Le superfici sottostanti il livello medio del mare sono particolarmente estese, ed in progressivo incremento, nella parte orientale del comprensorio i cui suoli sono soggetti al fenomeno della subsidenza in alcuni casi tanto marcato da necessitare un doppio-triplo sollevamento per lo scolo delle acque. Così infatti accade per i bacini afferenti al Canale dei Cuori, scolanti attraverso l'idrovora di Cà Bianca di Chioggia, idrovora di secondo salto in passato funzionante a scolo meccanico alternato ma che attualmente prevede il solo funzionamento di tipo meccanico. L'idrovora Cà Bianca di Chioggia, con circa 45 m³/s di portata massima sollevata, è una delle più importanti della Regione Veneto ed in condizioni di alta marea anche tramite il terzo salto dell'idrovora Trezze. Risultano a scolo meccanico anche alcuni bacini di piccola estensione localizzati nelle aree pedecollinari; la necessità di sollevamento delle acque nasce dal fatto che tali aree, un tempo paludose, presentano quote inferiori rispetto alla pianura circostante. Per lo scolo delle acque dei suddetti bacini sono in funzione impianti di sollevamento caratterizzati da portate relativamente modeste.

Peculiarità della rete consortile è la presenza di una rete di acque alte ed una rete di acque basse, gestite indipendentemente l'una dall'altra attraverso appositi manufatti di controllo e gruppi di pompaggio distinti. Per la rete di acque alte è inoltre prevista la

modalità di scolo meccanico alternato, a seconda dei livelli idrometrici della rete riceptrice.

Molte delle idrovore in gestione al Consorzio di bonifica Adige Euganeo si presentano vetuste, sia relativamente agli edifici e alle opere murarie, sia soprattutto riguardo agli impianti elettromeccanici.

Si pone la necessità di interventi di ristrutturazione ed adeguamento degli impianti, che siano in grado di salvaguardare tuttavia le opere esistenti, elementi che caratterizzano l'identità storico-culturale e paesaggistica della bassa pianura padovana. Emerge inoltre la necessità di intervenire sull'affidabilità degli impianti di sollevamento per mezzo, ad esempio, dell'installazione di gruppi elettrogeni di supporto e della gestione delle macchine con sistemi di telecontrollo.

- 2. Botti a sifone** La rete idrografica che interessa il comprensorio del Consorzio di bonifica Adige Euganeo è caratterizzata da una notevole complessità, data dalla presenza di canali nei quali si instaurano quote idrometriche molto differenti (rete idrografica principale pensile, rete consortile di acque alte e di acque basse) e da un elevato numero di intersezioni tra di essi. Le intersezioni dei canali costituiscono nodi idraulici di particolare complessità e criticità, poiché il malfunzionamento dei manufatti adibiti a tale compito, le botti a sifone, può causare rilevanti disagi e dare origine a situazioni di pericolosità idraulica.

Il Consorzio di bonifica Adige Euganeo gestisce 71 botti a sifone, alcune delle quali di notevole importanza, come la botte di Lozzo, la botte Brancaglia, la botte di Acquanera e la botte delle Trezze.

Nel comprensorio è inoltre presente un manufatto, denominato botte Tre Canne, non in gestione al Consorzio, mediante il quale il canale Fratta-Gorzone sottopassa il canale Frassine-Brancaglia-Santa Caterina in comune di Vighizzolo d'Este e il cui buon funzionamento è vitale per la sicurezza idraulica di una vasta porzione di territorio.

Tra le botti a sifone esistenti la più importante è la botte delle Trezze, la quale mette in comunicazione il Canal Morto con la Laguna di Venezia sottopassando i fiumi Bacchiglione e Brenta; mediante tale manufatto realizzato nel 1892 vengono fatte defluire in laguna le acque drenate da quasi tutto il comprensorio di 46.000 ettari dell'ex-Consorzio Adige Bacchiglione.

Al servizio del medesimo comprensorio vi sono la botte sul Canale Bisatto in località Rivella di Pernumia e la botte Acquanera. La prima consente alla rete drenante l'area collinare di sottopassare il Canale Bisatto, facendo confluire le acque nel canale Canaletta-Fossa Paltana. Tali acque giungono in seguito alla botte di Acquanera, attraverso la quale la Fossa Paltana sottopassa il canale Bagnarolo e confluisce nel Canale Altipiano.

Oltre alla già citata botte Tre Canne, nella parte di comprensorio dell'ex-Consorzio Euganeo sono presenti altri importanti manufatti della medesima tipologia, tra i quali la botte lungo lo Scolo di Lozzo in comune di Lozzo Atestino, mediante la quale lo Scolo di Lozzo sottopassa il Canale Bisatto. Dal funzionamento di tale manufatto dipende il deflusso delle acque di un bacino di circa 7000 ettari di estensione, in parte collinare ed in parte di pianura. Tale manufatto è stato realizzato ex-novo in seguito al cedimento della vecchia opera avvenuto il 21 agosto 2007. L'evento accaduto ha posto in evidenza le problematiche connesse con queste strutture: il cedimento strutturale della botte avrebbe potuto comportare conseguenze ben più gravose per il comprensorio se fosse avvenuto in condizioni di piena.

Più a valle, in corrispondenza del manufatto allacciante Frassine-Bisatto, è presente un'altra botte a sifone denominata botte Brancaglia, che consente allo Scolo di Lozzo di sottopassare il canale derivatore.

L'ultimo manufatto degno di nota è quello denominato botte di Vighizzolo, che consente allo scolo Brancaglia, collettore di drenaggio dell'omonimo bacino di una estesa pari a circa 3700 ettari, di sottopassare il canale Santa Caterina e di sfociare nel Canale Masina, il quale, più a valle, si unisce allo Scolo di Lozzo.

Nel complesso le botti a sifone presenti risultano vetuste, alcune, come ad esempio la botte Tre Canne sono state realizzate vari secoli fa, e di dimensioni insufficienti a fronte delle rapide e diffuse trasformazioni urbanistiche subite dal territorio in tempi recenti. L'incremento delle portate in arrivo ai manufatti dà origine a sollecitazioni straordinarie, rispetto alle quali l'opera risulta sottodimensionata, tali da comprometterne la stabilità strutturale e causarne il cedimento.

- 3. Le unità territoriali** Il comprensorio del Consorzio di bonifica Adige Euganeo può essere suddiviso in quattro macro unità territoriali omogenee per comportamento idraulico e gestione della rete e delle opere consortili. Le quattro unità territoriali così individuate, sono di seguito brevemente descritte.

L'unità territoriale Alta Pianura Euganea ha un'estensione di 25585.7 ettari e appartiene al comprensorio dell'ex-Consorzio di bonifica Euganeo. Essa include la parte settentrionale del territorio, ovvero la parte di pianura compresa tra i Colli Euganei e il fiume Frassine, a cui si aggiungono il bacino denominato Pizzon, che recapita le proprie acque a gravità nel fiume Fratta e il versante occidentale dei Colli Euganei, che scolano in parte nel canale Bisatto e in parte nello Scolo di Lozzo. L'unità territoriale Alta Pianura Euganea si distingue sia per la tipologia di scolo delle acque, a deflusso prevalentemente naturale ad eccezione di alcuni piccoli sottobacini che per omogeneità sono stati inclusi nell'unità, sia per il recapito delle stesse, le quali vengono raccolte prevalentemente dallo Scolo di Lozzo.

L'unità territoriale Valli del Fratta-Gorzone, di un'estesa pari a 44652 ettari, appartiene al comprensorio dell'ex-Consorzio di bonifica Euganeo e interessa la parte meridionale del territorio, ovvero la parte di pianura compresa tra il fiume Frassine e l'Adige. L'unità territoriale Valli del Fratta Gorzone si caratterizza per la tipologia di scolo delle acque, a deflusso meccanico, e per il recapito delle stesse, costituito dal Fratta-Gorzone. La denominazione dell'area richiama alcuni toponimi esistenti nel territorio, quale Valli Mocenighe, Valli di Megliadino e Valli di Vighizzolo, che ricordano come in passato, in epoche antecedenti alla regimazione idraulica dei corsi d'acqua, tale territorio fosse soggetto a ristagni idrici ed alla presenza di estese zone paludose.

L'unità territoriale Monforesto appartiene al comprensorio dell'ex-Consorzio di bonifica Adige Bacchiglione e comprende la parte meridionale del territorio che recapita le proprie acque nel Canale dei Cuori. La superficie dell'unità territoriale è pari a 27204.3 ettari. L'unità, come detto, si caratterizza per avere come principale recapito delle acque drenate il collettore Fossa Monselesana-Canale dei Cuori; fanno eccezione i bacini denominati Punta Gorzone e Bacino Orientale, i quali recapitano le loro acque rispettivamente in Gorzone e in Canal Morto, ed i bacini ricadenti nella striscia di territorio compreso tra il fiume Adige ed il canale Gorzone, che scolano, attraverso impianti idrovori, nel Gorzone.

L'unità territoriale Fossa Paltana appartiene al comprensorio dell'ex-Consorzio di bonifica Adige Bacchiglione. Essa comprende la parte settentrionale del territorio che recapita le proprie acque nel Canale Morto attraverso il canale Altipiano e il canale di scarico delle

idrovoce Rebosola, Barbegara e San Silvestro. L'unità territoriale include il versante orientale dei Colli Euganei i quali, attraverso il canale Retratto di Monselice, scolano le acque nella Fossa Paltana; giunte in prossimità del nodo di Acquanera, le acque possono defluire in parte nel canale Altipiano attraverso la botte a sifone e in parte nel canale Vigenzone, all'entrata in funzione dell'idrovora. L'estensione dell'unità territoriale Fossa Paltana è di 23419.3 ettari.

Difficoltà nell'attuazione dei piani, attualità delle proposte ed efficacia degli interventi previsti

La discrasia tra i finanziamenti pubblici insufficienti, i lunghi iter cui sono sottoposti gli interventi progettuali programmati e le sollecitazioni sempre crescenti in numero ed entità, rendono l'attività progettuale consortile discontinua e di difficile realizzazione.

Lo scomposto sviluppo urbanistico degli ultimi 50 anni ha imposto ai Consorzi di bonifica l'adeguamento della rete idraulica da loro gestita ai più elevati coefficienti di deflusso e quindi alle portate maggiori. Quanto detto si traduce ancora oggi in una progettazione particolarmente attenta alla creazione di volumi di invaso ed estesa a tutto il territorio comprensoriale del Consorzio Adige Euganeo, grazie sia ad interventi di risezionamento e ricalibratura dei canali di bonifica sia ad opere di maggiore respiro come la realizzazione di bacini di laminazione e contenimento.

Le scelte progettuali degli ex consorzi di bonifica Adige-Bacchiglione ed Euganeo, ora Consorzio Adige Euganeo, sono state nel tempo indirizzate sia al soddisfacimento delle esigenze consortili di difesa idraulica, garantendo quindi il principio di invarianza idraulica nel rispetto dei piani settoriali di programmazione territoriale, sia all'adempimento degli oneri ambientali imposti dalla normativa vigente in materia. Negli ultimi vent'anni infatti alle funzioni prettamente irrigue e di bonifica proprie dei Consorzi di bonifica, si sono affiancati anche compiti ambientali di gestione e tutela quantitativa e qualitativa della risorsa idrica (si veda a tale proposito gli artt. 19 e 21 della L.R. 12/2009) che hanno condizionato le strategie progettuali consortili stimolando una programmazione multifunzionale degli interventi nell'ottica della fruizione sostenibile delle risorse offerte dal territorio.

3. CRITICITÀ ED EMERGENZE

La principale emergenza che l'organizzazione del Consorzio deve fronteggiare è, ovviamente, quella idraulica, che può sopraggiungere per i seguenti motivi.

3.1 ALLAGAMENTO DA ACQUE "ESTERNE" PROVENIENTI DA ROTTE E/O TRACIMAZIONI DEI CORSI D'ACQUA REGIONALI ARGINATI CHE PERIMETRANO, E SECANO IL TERRITORIO CONSORZIALE

-) Fratta-Gorzone
-) Agno-Guà-Frassine-Brancaglia-Santa Caterina-Cavo Masina
-) Adige
-) Bisatto-Bagnarolo-Rivella
-) Vigenzone-Cagnola-Bacchiglione-Brenta

Le recenti piene e rotte del novembre 2010 hanno evidenziato lo stato di precarietà delle arginature di questi fiumi e la vulnerabilità del territorio.

In particolare, il piano di risanamento del Fratta-Gorzone redatto recentemente dall'AATO e dalla Regione Veneto ha descritto puntualmente gli interventi di rialzo, ringrosso arginale, modifica di manufatti esistenti. Il fiume non è in grado di veicolare le portate defluenti dal bacino a scolo

naturale e dai bacini a scolo meccanico, stante anche la strozzatura della botte Tre Canne a Vighizzolo (PD) e la ridotta sezione ed altezze arginali.

Anche gli argini del fiume Frassine, a regime torrentizio sono in condizioni precarie.

Il canale Bisatto presenta criticità nell'attraversamento dei centri abitati di Este, Monselice e nel tratto denominato Bagnarolo a Pernumia.

Il canale Vigenzone-Cagnola che ha sezione insufficiente, deve veicolare crescenti portate, anche a seguito della realizzazione della botte "del Pigozzo" sottopassante il canale di Battaglia che ha accelerato i deflussi provenienti dalle zone collinari e di pianura di Montegrotto ed Abano.

Secondo la competente Autorità di bacino i tratti terminali dei fiumi Brenta e Bacchiglione hanno quote delle sommità arginali insufficienti a impedire la tracimazione di eventi con tempo di ritorno 50ennale.

Il fiume Adige allo stato attuale non presenta criticità note nel tratto che interessa.

3.1.1 INTERVENTI

In funzione della gravità dell'evento, il consorzio di concerto con le autorità preposte può:

- J Collaborare con le Autorità preposte alla identificazione delle conseguenze sul territorio dell'evento in corso.
- J Collaborare, con mezzi e personale, agli interventi di chiusura della falla o controllo della tracimazione
- J Collaborare nella "guardiana" delle aste fluviali e della rete consortile
- J Regimare i flussi d'acqua pervenuti alla rete consortile, compatibilmente con le capacità di deflusso dei canali e delle idrovore, a minor danno dei cittadini e dei beni privati e pubblici.
- J Mettere in sicurezza i propri impianti.

3.2 ALLAGAMENTO DA ACQUE "INTERNE" DOVUTO ALLA SOSPENSIONE DEI POMPAGGI DELLE IDROVORE

In occasione delle piene dei fiumi regionali ricettori delle acque delle idrovore consortili, può essere imposto dal competente Genio Civile il "fermo impianti" parziale o totale, per alcune ore o per più giornate, per evitare il sormonto degli argini dei fiumi

3.2.1 DEL SISTEMA FRATTA-GORZONE:

- J Bacino Vampadore, Idrovora Vampadore, Scolo Vampadore: livello idrometrico di scarico 7,20 L.M.M.
- J Bacino Cavariega, Idrovora Cavariega, Scolo Collettore Generale Acque Alte: livello idrometrico di scarico 6,20 L.M.M.
- J Bacino Gorzon Superiore Frattesina, Idrovora Nuova Frattesina, Scolo Nuova Frattesina: livello idrometrico di scarico 5,60 L.M.M.
- J Bacino Gorzon Medio, Idrovora Taglio, Scolo Sabbadina: livello idrometrico di scarico 2,33 L.M.M.
- J Bacino Gorzon Inferiore, Idrovora Cà Giovanelli, Scolo Navegale: livello idrometrico di scarico 1,73 L.M.M.
- J Bacino Monforesto, Idrovora Beolo ed Idrovora Punta Gorzone.

3.2.2 DEL SISTEMA SOTTOBATTAGLIA-VIGENZONE-CAGNOLA-BAGNAROLO-BACCHIGLIONE:

-) Bacino Retratto-Fossa Paltana, Idrovora Acquanera: livello idrometrico 17.60 ed Idrovore Tognai E Savellon.

3.2.3 DEL SISTEMA LAGUNA DI VENEZIA:

-) Bacino Retratto-Fossa Paltana-Monforestò: Idrovora Cà Bianca Di Chioggia e Idrovore di primo salto a monte, Idrovore Casetta, Barbegara, San Silvestro, Rebosola e Priula.

3.3 ALLAGAMENTO DA ACQUE "ESTERNE" PROVENIENTI DA ROTTURA DI BOTTI SIFONE DI FIUMI O DI CANALI**3.3.1 REPARTO OPERATIVO EST**

N°	DENOMINAZIONE	SOTTOPASSA SCOLO	COMUNE
1	Botte Acquanera	Bagnarolo	Pernumia
2	Botte Agna	Canale dei Cuori	Agna
3	Botte Aldreghini	Altipiano	Correzzola
4	Botte Brentonazzo	Altipiano	Correzzola
5	Botte Canaletta	Fossa Monselesana	Agna
6	Botte Cartura-Altipiano	Altipiano	Terrassa Padovana
7	Botte Cartura-Gorgo	Gorgo	Cartura
8	Botte Catajo	Dir. Acque Alte	Battaglia Terme
9	Botte Collettore Generale	Scarico Generale	Correzzola
10	Botte Contea	Scagiario	Galzignano Terme
11	Botte Degora	Degora	Baone
12	Botte Dir. Spinarella	Altipiano	Correzzola
13	Botte Drigo	Altipiano	Correzzola
14	Botte Fossetta	Nuova Paltana	Correzzola
15	Botte Lispida	Calto dei 12	Galzignano Terme
16	Botte Mira	Sugana	Correzzola
17	Botte Nuovo Pontelongo	Altipiano	Pontelongo
18	Botte Pisani	Fossetta	Agna
19	Botte Ponte Canale	Bisatto	Battaglia Terme
20	Botte Prarie	Berto	Terrassa Padovana
21	Botte San Bonaventura	Monselesana Abbandonata	Anguillara Veneta
22	Botte San Bortolo	Scagiario	Galzignano Terme
23	Botte San Giuseppe	Altipiano	Correzzola
24	Botte Santa Marina	Altipiano	Correzzola
25	Botte Spinarella	Altipiano	Correzzola
26	Botte Sugana	Canale di Scarico Rebosola	Correzzola
27	Botte Terranova	Altipiano	Correzzola
28	Botte Trezze	Bacchiglione-Brenta	Chioggia
29	Botte Valle Corosa	Nuovo Mira	Correzzola

3.3.2 BACINO SUD-OVEST

N°	DENOMINAZIONE	SOTTOPASSA SCOLO	COMUNE
30	Botte Tre Canne Fratta	Santa Caterina	Vighizzolo d'Este
31	Botte Bassi Vampadore	Vampadore	Megliadino San Vitale
32	Botte Sx Vampadoretto	Montagnana	Megliadino San Vitale
33	Botte Vampadore	Fiumicello	Megliadino San Vitale
34	Botte Fossetta	Correr	Casale di Scodosia-Merlara
35	Botte Correr	Coll. Bassi Destra	Megliadino San Vitale

36	Botte Viego	Coll. Gen. Acque Alte	Vighizzolo d'Este
37	Botte Fracanzan	Coll. Gen. Acque Alte	Ponso
38	Botte Bacino 18°	Coll. Gen. Acque Alte	Santa Margherita d'Adige-Ponso
39	Botte Raniere	Coll. Gen. Acque Alte	Santa Margherita d'Adige-Ponso
40	Botte Cuori e Valli	Coll. Gen. Acque Alte	Santa Margherita d'Adige
41	Botte Coll. Gen. Acque Basse	Coll. Gen. Acque Alte	Megliadino San Vitale
42	Botte San Felice	Frattesina	Masi
43	Botte Coll. Gen. Acque Basse	Terreni Alti S. Vitale	Megliadino San Vitale
44	Botte Castelbaldo	Masi-San Felice	Castelbaldo
45	Botte Diram. T. Medi	Terreni Alti di Carceri	Carceri
46	Botte Laghetto	Frattesina	Sant'Urbano-Vighizzolo
47	Botte Mandriazze	Frattesina	Sant'Urbano-Vighizzolo
48	Botte Tigli	Deg. di Montagnana	Montagnana
49	Botte Dugale	Peschiera	Merlara
50	Botte Vighizzolo	Brancaglia	Vighizzolo d'Este

3.3.3 BACINO SUD-EST

N°	DENOMINAZIONE	SOTTOPASSA SCOLO	COMUNE
60	Botte Macchinista	Navegale	Anguillara Veneta
61	Botte Marana Bassi	Navegale	Pozzonovo
62	Botte Bonfà	Grimana Alti	Pozzonovo
63	Botte Coll. Secondario Sx	Navegale	Pozzonovo
64	Botte Coll. Secondario Dx	Condutello	Pozzonovo
65	Botte Campagnolo	Interessati	Stanghella
66	Botte Allacciante Lago	Navegale	Stanghella
67	Botte Valleselle	Lozzo	Vighizzolo d'Este
68	Botte scolo Botte	Lozzo	Vighizzolo d'Este
69	Botte Valcorba	Sabadina	Anguillara Veneta
70	Botte Pisani	Sabadina	Anguillara Veneta
71	Botte Pizoni	Canaletta 18° Bacino Ovest	Anguillara Veneta

3.3.4 BACINO NORD

N°	DENOMINAZIONE	SOTTOPASSA SCOLO	COMUNE
51	Botte Condotto del Bosco	Bandizzà	Rovolon
52	Botte Lozzo	Nina	Vò
53	Botte Cinto	Bisatto	Este
54	Botte Lozzo	Bisatto	Lozzo Atestino
55	Botte Vandea	Valbona	Lozzo Atestino
56	Botte Brancaglia	Bisatto	Este
57	Botte Camperian	Ronego	Poiana Maggiore
58	Botte Comuna	Nina	Rovolon
59	Botte di Vighizzolo	Santa Caterina	Vighizzolo

3.3.5 INTERVENTI

In funzione della gravità dell'evento, il consorzio può:

-)] Collaborare con le Autorità preposte alla individuazione delle conseguenze dell'evento in corso sul territorio;
-)] Provvedere con mezzi e personale agli interventi di chiusura della falla arginale o sormonto;
-)] Regimare i flussi d'acqua pervenuti alla rete consortile, compatibilmente con le capacità di deflusso dei canali e delle idrovore, a minor danno dei cittadini e dei beni privati e pubblici.

-) Mettere in sicurezza i propri impianti.

3.4 ALLAGAMENTO DA ACQUE “INTERNE” DA ROTTA O TRACIMAZIONE ARGINALE DEI CANALI CONSORZIALI ARGINATI

Il consorzio gestisce circa 300 km argini di canali. Alcuni considerevoli tratti sono insufficienti a garantire la sicurezza per rischio di

-) Sormonto;
-) Rottura per insufficienza strutturale del corpo arginale o per la presenza di tane di animali.

Ad esempio nel 2010 la catastrofica rotta del Frassine, con la fuoriuscita di circa 20 milioni di metri cubi d’acqua, ha determinato l’allagamento di migliaia di ettari e la sommersione di campagne, di abitazioni, di infrastrutture produttive ed una rotta, presumibilmente causata da una tana di nutria, ha determinato la fuoriuscita di decine di migliaia di metri cubi di acqua dal canale Altipiano a Correzzola-Brenta d’Abbà, causando l’allagamento di alcune abitazioni.

Nella tavola n. 4 sono evidenziati anche i tratti di canali arginati e di questi i tratti più a rischio di rotta e/o tracimazione.

3.4.1 INTERVENTI

In funzione della gravità dell’evento, il consorzio di concerto con le autorità preposte può:

-) Collaborare con le Autorità preposte alla individuazione delle conseguenze dell’evento in corso sul territorio
-) Provvedere con mezzi e personale agli interventi di chiusura della falla o controllo della tracimazione con soprassogli, saccate ecc
-) Regimare i flussi d’acqua pervenuti alla rete consortile, compatibilmente con le capacità di deflusso dei canali e delle idrovore, a minor danno dei cittadini e dei beni privati e pubblici.
-) Mettere in sicurezza i propri impianti.

3.5 ALLAGAMENTO DA ACQUE “INTERNE” DA INSUFFICIENZA DELLA RETE SCOLANTE CONSORZIALE

Degli oltre 1800 km di canali in gestione, oltre il 50% hanno sezioni-pendenze insufficienti a garantire l’invaso ed il deflusso necessario a impedire allagamento di aree in occasione di eventi piovosi anche non particolarmente intensi. Comunque quasi tutta la rete, realizzata per approssimazioni successive nell’arco degli ultimi cento anni, non è in grado di veicolare portate generate da piogge maggiori di circa 50 mm/giorno.

Analogamente i 62 impianti idrovori di sollevamento non sono dimensionati per estromettere le portate d’acque provenienti dai propri bacini idrici perché dimensionati per le esigenze idrauliche del territorio di inizio ‘900, ovvero perché meccanicamente obsoleti, ovvero perché i ricettori, fiumi o laguna di Venezia, non sono in grado di recepire acque per concomitante piena o alte maree, interruzioni di erogazione della energia elettrica, gravi avarie meccaniche.

Nella tavola n. 4 sono evidenziate le aree allagate negli ultimi anni a seguito di eventi piovosi intensi o prolungati o sospensione dei pompaggi delle idrovore.

3.5.1 INTERVENTI

In funzione della gravità dell'evento, il consorzio di concerto con le autorità preposte può:

-)] Collaborare con le Autorità preposte alla individuazione delle conseguenze dell'evento in corso sul territorio
-)] Provvedere con mezzi e personale agli interventi di mitigazione dei danni a beni pubblici di concerto con l'Ente locale.
-)] Regimare i flussi d'acqua pervenuti alla rete consortile, compatibilmente con le capacità di deflusso dei canali e delle idrovore, a minor danno dei cittadini e dei beni privati e pubblici.
-)] Mettere in sicurezza i propri impianti.

3.6 ALLAGAMENTO DA ACQUE "INTERNE" DA INSUFFICIENZA DELLA RETE PRIVATA-PUBBLICA

La rete di scolo delle aziende agricole è gestita e manutenzionata dai proprietari ai sensi delle norme contenute nel codice civile, nelle leggi statali e regionali, oltre che nei regolamenti di polizia rurale adottati dai comuni e dallo stesso Consorzio.

Analogamente alcuni fossi-scoli appartengono alle amministrazioni che gestiscono le reti stradali cui spetta la cura e la manutenzione del collettore di smaltimento delle acque piovane.

La rete scolante fognaria interna ai centri abitati è di competenza del comune ovvero dell'ente gestore dei servizi idrici e da questi manutenzionata.

I casi più frequenti di allagamenti di porzioni di territorio agricolo o peggio urbanizzato sono conseguenza della carente manutenzione del sistema scolante privato, diventato insufficiente come capacità d'invaso complessiva e deflusso, talora perché neppure collegato alla rete scolante consorziale o demaniale in genere.

La estremizzazione delle piovosità annuali evidenzia la inadeguatezza del complessivo sistema scolante privato-pubblico, ovvero la necessità di una periodica manutenzione ma anche di perfezionarlo anche tramite la realizzazione di vasche-aree di laminazione-accumulo.

3.6.1 INTERVENTI

In funzione della gravità dell'evento, il consorzio di concerto con le autorità preposte può:

-)] Collaborare con le Autorità preposte alla conoscenza delle conseguenze dell'evento in corso sul territorio
-)] Provvedere con mezzi e personale agli interventi di mitigazione dei danni a beni pubblici di concerto con l'Ente locale.
-)] Regimare i flussi d'acqua pervenuti alla rete consortile, compatibilmente con le capacità di deflusso dei canali e delle idrovore, a minor danno dei cittadini e dei beni privati e pubblici.

3.7 AVARIA DI POMPE IDROVORE E/O CABINE DI TRASFORMAZIONE E/O QUADRI DI COMANDO E CONTROLLO

Molte delle circa 200 elettropompe e motopompe fisse con relative tubazioni di aspirazione e scarico di cui sono dotate le idrovore consorziali, risalgono ai primi decenni del '900, come alcuni dei motori diesel che ne fanno funzionare alcune, oppure sono di riserva termica, pur manutenzionate, sono obsolete.

Molti dei motori elettrici che le azionano sono stati sostituiti o ammodernati, così come quasi tutti i quadri elettrici di comando e controllo e le cabine di trasformazione dalla M.T. 20.000 V alla B.T.

Ciononostante non sono rare avarie elettriche causate ad esempio da fulminazioni in occasione di temporali, ovvero corto circuiti causati da obsolescenza di apparecchiature.

3.7.1 INTERVENTI

A seconda della avaria rilevata da telecontrollo o dal personale si provvede in funzione della gravità ed urgenza alla:

-) Riparazione meccanica, elettrica, elettronica con proprio personale d'officina, ovvero con ditte specializzate
-) Utilizzo di gruppi elettrogeni in dotazione o noleggiati per alimentazione dei motori elettrici e apparecchiature
-) Utilizzo di elettropompe o motopompe di emergenza
-) Regimazione-diversione eventuale dei flussi d'acqua che pervengono all'impianto in avaria a minor danno dei beni pubblici e privati.

3.8 INQUINAMENTO DELLE ACQUE IN CANALI CONSORZIALI

In occasione di sversamento di sostanze inquinanti che pervengono alla rete consortile, se visibili, poche opportunità ha il Consorzio di risolvere ovvero mitigare il danno, sia perché quasi sempre non è possibile interrompere il deflusso dell'acqua nel canale, e neppure circoscrivere porzioni di canale e isolare volumi d'acqua inquinata.

3.8.1 INTERVENTI

La gestione della emergenza spetta ad altri enti, il Consorzio comunque:

-) Collaborare con le autorità preposte per la segnalazione di eventi potenzialmente pericolosi
-) Collaborare con le autorità preposte per l'individuazione delle conseguenze dell'evento sui corsi d'acqua.
-) Collaborare con le autorità preposte per l'individuazione delle possibili azioni di mitigazione del danno.

4. ORGANIZZAZIONE TECNICO OPERATIVA ED ATTREZZATURE DISPONIBILI

Il Consorzio è dotato, istituzionalmente, di due organizzazioni tecniche strutturate dedicate esclusivamente all'esercizio, alla manutenzione e vigilanza delle opere idrauliche avute in consegna, una presso la sede di Este ed una presso il Centro Operativo di Conselve. Sono costituite da tecnici professionalmente formati, con specifica conoscenza del territorio e delle problematiche gestionali ordinarie e straordinarie del Consorzio, che si relaziona di prassi con l'organizzazione dell'Ente, l'utenza e le amministrazioni pubbliche.

Gli uffici ed il personale tecnico sono provvisti di dotazioni di comunicazione ed informatiche anche portatili, di cellulari di ultima generazione. È organizzata altresì una doppia reperibilità, con 2 caposquadra tecnici e 4 + 4 operai con varie specializzazioni, operanti nei fine settimana e festivi. I caposquadra tecnici sono reperibili anche infrasettimana fuori dell'orario di servizio.

In caso di previsioni meteo avverse, emergenze idrogeologiche, alte maree eccezionali, viene attivato il "servizi di piena" totale o parziale a seconda delle aree vulnerabili. Questo servizio prevede che il personale venga assegnato alla vigilanza-gestione delle opere idrauliche di

spettanza, sospendendo tutti i lavori non urgenti. Il personale può essere “attivato”, se necessario, per turni che coprano le 24 ore nei limiti dei C.C.N.L.

Il Consorzio è stato diviso in 3 reparti operativi-gestionali, funzione della omogeneità territoriale, allo scopo di assicurare la miglior gestione delle complesse opere idrauliche di scolo ed irrigue, la economicità, la celerità e l’efficacia d’intervento.

Ogni reparto ha una assegnazione di tecnici, custodi, operai, e dotazione di mezzi, sufficienti alla gestione ordinaria e in parte straordinaria, coordinati gerarchicamente da superiori della sede di Este e dell’ufficio di Conselve.

Sono stati predisposti due centri operativi, il principale ad Este ove è ubicata anche l’officina ed il centro di emergenza in fase di approntamento ed uno secondario a Conselve.

4.1 PARCO MACCHINE

Grande rilevanza riveste il parco macchine consorziale, utilizzato per la manutenzione e gestione delle opere. Deve essere mantenuto efficiente e aggiornato.

A tale scopo sono operative due officine, la principale ubicata ad Este ed una secondaria a Conselve, cui sono destinati stabilmente operai specializzati.

Dotazione	Tipologia di mezzi
12	Escavatori gommati idraulici
13	Escavatori cingolati idraulici
8	Barche diserbatrici
18	Automezzi di servizio
33	Autocarri di cui 8 con grù
2	Ruspe
4	Trattrici con trinciatrice posteriore
13	Macchine operatrici decespugliatrici
11	Motopompe autoadescanti leggere carrellate
3	Elettropompe autoadescanti leggere carrellate
8	Elettropompe ad elica leggera
47	Elettropompe sommergibili leggere
19	Gruppi elettrogeni insonorizzati in sede fissa di varia potenza
14	Gruppi elettrogeni mobili di varia potenza
6	Gruppi elettrogeni piccoli portatili
3	Motopompe del vuoto
1	Elettropompa del vuoto
1	Motopompe da cantiere
1	Elettropompa da cantiere
3	Carrelloni a pianale
3	Battipali
1	Vibroinfissore
2	Torrefaro

PERSONALE ADDETTO ALL'ESERCIZIO-MANUTENZIONE
OPERE ED IMPIANTI

(Tavola n.1)

Sede ed uffici di Este: Via Augustea, 25 - tel. 0429 601563 - fax 0429 50054
Reperibilità Ovest 349 7592294

Centro Operativo di Conselve: Viale dell'Industria, 3
Reperibilità Est 348 8288420

MANSIONE	NOME	CELLULARE
DIRETTORE	DOTT. STEFANO VETTORELLO	348 4458273
VICEDIRETTORE	ING. LUCA MICHIELON	338 7311338
CAPO SETTORE IMPIANTI	ING. CRISTIANO GIROTTO	348 1517380
CAPO SETTORE OVEST	ING. PACCAGNELLA	348 7360435
CAPO SETTORE EST	GEOM. LEONARDO ZERBINI	348 2888272
<i>TECNICI REFERENTI DI REPARTO</i>		
<i>REPARTO OPERATIVO NORD</i>		
	Geom. Miazzi Daniele	347 2409421
	Furlani Massimo	347 4126246
<i>REPARTO OPERATIVO SUD</i>		
	P.A. Bertagnon Fabio	348 2870056
	Formentin Ruggero	349 4726625
	Marangoni Stefano	347 4158931
<i>REPARTO OPERATIVO EST</i>		
	P.A. Salmistraro Stefano	348 8288423
	Bardelle Graziano	348 8288426