

CONSORZIO BONIFICA BURANA
MODENA



SISMA 2012

**Piano di emergenza idraulica per mancato
funzionamento degli impianti idrovori
Pilastresi e Bondeno-Palata**



Modena, li 23/07/2012

SOMMARIO

1. PREMESSA	3
2. INQUADRAMENTO GENERALE DEGLI SCENARI E DEL PIANO D'EMERGENZA.....	5
3. IMPIANTO PILASTRESI – BACINO ACQUE BASSE TRA SECCHIA E PANARO	7
3.1. Analisi dell'area scolante.....	7
3.2. Definizione delle piogge.....	7
3.3. Definizione degli scenari	8
3.4. Definizione delle opere di emergenza.....	8
4. IMPIANTO BONDENO-PALATA – BACINO ACQUE BASSE IN DESTRA PANARO 10	
4.1. Analisi dell'area scolante.....	10
4.2. Definizione delle piogge.....	10
4.3. Definizione degli scenari	10
4.4. Definizione delle azioni di emergenza	11
5. CONCLUSIONI	13

1. PREMESSA

A seguito degli eventi sismici avvenuti nella pianura emiliana-mantovana nel maggio del 2012, si sono verificati diversi danni alle infrastrutture idrauliche gestite dal Consorzio. In particolare sono stati colpiti i seguenti impianti idrovori preposti allo scolo delle acque:

- Impianto Bassoni-Regina – loc. San Martino in Spino, Comune di Mirandola (MO);
- Impianto Dogaro – loc. Dogaro, Comune di S. Felice s/P (MO);
- Impianto Santa Bianca – loc. Santa Bianca, Comune di Bondeno (FE);
- Impianto Cipollette – loc. Cipollette, Comune di Bondeno (FE);
- Impianto Bondeno Palata – loc. Bondeno, Comune di Bondeno (FE);
- Impianto Pilastresi – loc. Stellata, Comune di Bondeno (FE).

Tutti gli Impianti sopra citati hanno subito lesioni tali da inficiarne la funzionalità, per cui al momento nessuno di questi può essere utilizzato per lo scolo delle acque.

Tra i diversi manufatti preposti alla gestione delle acque di pioggia si segnalano altresì lesioni alle seguenti chiaviche:

- Chiavica Vallazza, Comune di Carbonara (MN);
- Chiavica Fossa Mozza, Comune di Sermide (MN);
- Chiavica Quattro Case, Comune di Bondeno (FE);
- Chiavica Antica e Chiavica Nuova, Comune di Bondeno (FE);
- Chiavica Foscaglia, Comune di Finale Emilia (MO).

Il Consorzio si è immediatamente attivato per riattivare ripristinare l'utilizzo di tali infrastrutture, per cui sono in corso di attuazione lavori di messa in sicurezza e/o ripristino dei danni subiti. A seguito di tali interventi si ritiene di poter rimettere in servizio entro la stagione autunnale i seguenti impianti:

- Impianto Bassoni-Regina;
- Impianto Dogaro;
- Impianto Santa Bianca;
- Impianto Cipollette;

In considerazione della gravità dei danni riscontrati, gli Impianti Pilastresi e Bondeno-Palata necessitano di interventi di messa in sicurezza complessi e particolarmente onerosi.

Per tale motivo viene redatto il seguente piano d'emergenza atto a valutare gli scenari di criticità idraulica che si possono verificare a seguito di diversi eventi di piena in concomitanza con l'impossibilità di effettuare l'accensione degli impianti idrovori di Pilastresi e Bondeno-Palata per lo scolo delle acque.

Tutti gli scenari di allagamento e le azioni volte a minimizzarne le conseguenze - definiti nel seguito della presente relazione - sono riportati in specifica cartografia allegata differenziata per ciascuno dei bacini afferenti agli impianti idrovori di Pilastresi e Bondeno-Palata.

2. INQUADRAMENTO GENERALE DEGLI SCENARI E DEL PIANO D'EMERGENZA

Per la definizione degli scenari di emergenza e delle conseguenti azioni da mettere in atto per limitare i danni alle aree soggette ad allagamento sono state individuate 3 soglie pluviometriche per ciascuno dei due bacini sottoposti a maggiore criticità:

- Bacino delle Acque Basse compreso tra Secchia e Panaro - Impianto Pilastresi.
- Bacino delle Acque Basse in destra Panaro - Impianto Bondeno Palata;

E' fondamentale sottolineare comunque che gli scenari ipotizzabili sono influenzati non solo dalla piovosità ma anche dai seguenti fattori:

- saturazione dei suoli;
- grado di riempimento dei canali.

Tali variabili rendono particolarmente complesso individuare scenari precisi riferiti alle sole piogge, per cui ogni evento dovrà essere valutato anche in considerazione delle condizioni iniziali della rete e del terreno.

In considerazione della estrema diversità dei due bacini oggetto della presente relazione, si pone in evidenza che le soglie pluviometriche individuate risultano differenti.

I valori individuati e riportati nei paragrafi successivi fanno riferimento ad una cumulata di precipitazione per un evento di durata 24-48 ore esteso a tutto il bacino contribuente.

In via preliminare è stato ipotizzato che precipitazioni di entità inferiore possano essere smaltite e gestite senza episodi di allagamento attraverso il sistema di scolo a gravità dei due bacini.

In ogni caso, indipendentemente dagli scenari ipotizzati, il Consorzio metterà in atto misure di carattere organizzativo atte a prevenire ed ottimizzare la gestione dell'emergenza, quali:

- **svaso anticipato dei collettori principali rispetto al normale regime attuato in corrispondenza del termine della stagione irrigua;**
- **regolazione anticipata dei manufatti di sostegno per la gestione a gravità della rete;**
- **potenziamento e velocizzazione delle comunicazioni inter-consorziali ed inter-istituzionali per un migliore coordinamento a livello di bacino in fase di gestione dell'emergenza.**

L'ultima azione sopra riportata risulta di fondamentale importanza in considerazione del fatto che i bacini di scolo delle Acque Basse tra Secchia e Panaro e delle Acque Basse in destra Panaro non risultano due porzioni di territorio idraulicamente isolate, ma fanno parte del Bacino Burana-Volano,

che si estende dall'Oltrepò Mantovano fino al Mare Adriatico in Provincia di Ferrara - coinvolgendo il Consorzio di Bonifica Terre di Gonzaga ed il Consorzio di Bonifica Pianura di Ferrara - per cui ogni azione effettuata a livello locale presenta delle ripercussioni a scala di bacino.

3. IMPIANTO PILASTRESI – BACINO ACQUE BASSE TRA SECCHIA E PANARO

3.1. Analisi dell'area scolante

Il bacino di scolo afferente all'Impianto Pilastresi è il bacino delle Acque Basse tra Secchia e Panaro. Di seguito si riportano le caratteristiche principali di tale bacino:

- Collettore Principale: Canale Collettore di Burana;
- Corso d'acqua di recapito delle acque di piena: Canale Emissario di Burana (mare Adriatico) e fiume Po;
- Ettarato di scolo asservito dall'Impianto: circa 54.000 ha; potenzialmente 70.000 ha comprendendo il territorio scolante del mantovano del Consorzio Terre di Gonzaga Dx Po
- Comuni ricompresi nel bacino di scolo:
 - Provincia di Mantova: Carbonara Po, Borgofranco, Magnacavallo, Poggio Rusco, San Giovanni del Dosso, Sermide, Felonica, Quistello, San Giacomo delle Segnate, Pieve di Coriano, Revere, Schivenoglia;
 - Provincia di Ferrara: Bondeno;
 - Provincia di Modena: Mirandola, Concordia s/S, San Possidonio, San Felice s/P, Finale Emilia, Camposanto.

In conseguenza della particolarità altimetrica del bacino in esame, si pone in evidenza che gli allagamenti che si possono verificare in tale area non sono determinati da sormonti arginali, ma dall'incapacità di scolo degli affluenti del Collettore di Burana determinata dall'innalzamento dei livelli idrici su quest'ultimo indotti dal rigurgito idrico.

3.2. Definizione delle piogge

Con riferimento quanto definito nel par. 2, le soglie pluviometriche per precipitazioni cumulate nell'arco di 24-48 ore individuate per questo bacino sono:

- a) 30-45 mm;
- b) 45-60 mm;
- c) Oltre 60 mm;

Le soglie pluviometriche individuate per il Bacino delle Acque Basse tra Secchia e Panaro risultano necessariamente inferiori a quelle individuate per il Bacino delle Acque Basse in destra Panaro a causa della complessità del bacino, collocato nella parte centrale del Bacino Burana-Volano, e della conseguente difficoltà di previsione delle condizioni iniziali

Nel paragrafi successivi, per ciascun evento pluviometrico sopra definito, vengono indicati gli effetti attesi e le azioni di emergenza previste.

3.3. Definizione degli scenari

La capacità di scolo del Bacino Acque Basse tra Secchia e Panaro è da considerarsi fortemente vincolata dalle condizioni dettate dai seguenti aspetti:

- Afflusso di monte dal Consorzio Terre dei Gonzaga;
- Capacità di deflusso della piena attraverso la Botte Napoleonica in funzione della ricettività dell'Emissario di Burana e di tutto il sistema di valle del Bacino Burana-Volano.

I seguenti scenari, come meglio specificato nel par. 3.4, sono stati valutati considerando che la Botte Napoleonica permetta la massima capacità scolante e gli afflussi dal Consorzio Terre di Gonzaga siano impediti in corrispondenza della chiavica Vallazza.

Scenario a):

- Allagamento progressivo delle aree del Bacino Acque Basse tra Secchia e Panaro indicate in cartografia.

Scenario b):

- Estensione dell'allagamento di cui al scenario a) alle altre aree del Bacino Acque Basse tra Secchia e Panaro indicate in cartografia.

Scenario c):

- Allagamento generalizzato del Bacino Acque Basse tra Secchia e Panaro.

3.4. Definizione delle opere di emergenza

Per ciascuno degli scenari indicati sono state individuate le seguenti azioni di carattere emergenziale da mettere in atto, che pur limitando i danni, non risultano risolutive:

Scenario a):

- Massima portata scolmabile a gravità mediante la Botte Napoleonica (40 mc/sec);
- Massima portata scolmabile a gravità in Po dalle Chiaviche Antiche in località Stellata di Bondeno (FE) (tale portata è fortemente condizionata dal livello idrico del fiume Po);
- Chiusura anticipata della Chiavica Vallazza e della chiavica Fossa Mozza al fine di ridurre gli afflussi esterni alla rete provenienti dal territorio mantovano;
- Installazione di 4 motopompe da 250 l/sec con prevalenza pari a 8-10 m per lo scarico di parte delle acque di piena dal Dogaro Uguzzone e dal Canale Bagnoli nel Diversivo di Burana.

Scenario b):

- Tutte le azioni di cui allo scenario a);
- Installazione di 2 motopompe da 250 l/sec con prevalenza pari a 8-10 m per lo scarico di parte delle acque di piena dal Cavo Gualenga nel Diversivo di Burana.

Scenario c):

- Tutte le azioni di cui allo scenario b);
- Allagamento preventivo e controllato delle aree depresse segnalate in cartografia allegata.

4. IMPIANTO BONDENO-PALATA – BACINO ACQUE BASSE IN DESTRA PANARO

4.1. Analisi dell'area scolante

Il bacino di scolo afferente all'Impianto Bondeno-Palata è il bacino delle Acque Basse in Destra Panaro. Di seguito si riportano le caratteristiche principali di tale bacino:

- Collettore Principale: Canale Collettore delle Acque Basse;
- Corso d'acqua di recapito delle acque di piena: Fiume Panaro;
- Ettarato complessivo di scolo potenzialmente asservito dall'impianto pari a circa 39.000 ha, di cui 16.000 ha ricadenti nel Bacino Acque Basse in Destra Panaro e 23.000 ha in quello delle Acque Alte in Destra Panaro;
- Comuni ricompresi nel bacino di scolo delle Acque Basse in Destra Panaro:
 - Provincia di Bologna: Crevalcore, San Giovanni in Persiceto, Sant'Agata Bolognese.

E' importante sottolineare che, pur chiudendosi l'area contribuente allo scolo in Comune di Crevalcore, il Canale Collettore delle Acque Basse percorre altri 11,5 km circa prima di giungere al punto di recapito nel Fiume Panaro, attraversando in configurazione arginata pensile i Comuni di Finale Emilia (MO) e Bondeno (FE). In località Ponte della Barchessa - Santa Bianca, in corrispondenza del suddetto tratto terminale, è presente una varice arginale lunga circa 50 m caratterizzata da una coronella con quota sommitale inferiore alle limitrofe. Tale soglia è stata realizzata volutamente più bassa nel 1967, a seguito dell'ultima rotta storica, al fine di governare un allagamento controllato in un particolare area territoriale. Le implicazioni gestionali di tale configurazione idraulica sono illustrate nel seguente par. 4.4.

4.2. Definizione delle piogge

Con riferimento a quanto definito nel par. 2, le soglie pluviometriche per precipitazioni cumulate nell'arco di 24-48 ore individuate per questo bacino sono:

- a) 40-80 mm;
- b) 80-120 mm;
- c) Oltre 120 mm;

Nel paragrafi successivi, per ciascun evento pluviometrico sopra definito, vengono indicati gli effetti attesi e le azioni di emergenza previste.

4.3. Definizione degli scenari

In caso di mancato funzionamento dell'Impianto Idrovoro in oggetto, la capacità di scolo del Bacino Acque Basse in Destra Panaro è fortemente vincolata dai livelli del Fiume Panaro in

corrispondenza della sezione di recapito. Gli scenari riportati di seguito considerano che il fiume presenti condizioni “ordinarie”; una qualunque variazione di tale situazione causerebbe inevitabilmente una modificazione, purtroppo al momento non prevedibile, degli scenari individuati.

Scenario a):

- Sormonto della coronella arginale in loc. Ponte della Barchessa - Santa Bianca a campagna, con esondazione stimata in 0-10 mc/sec; interessamento progressivo delle aree più depresse fino al collettore di Burana, Canale di Cento e cavo consorziale del Consorzio Pianura di Ferrara;
- Allagamento progressivo delle aree del Bacino Acque Basse in destra Panaro indicate in cartografia.

Scenario b):

- Sormonto della coronella arginale in loc. Ponte della Barchessa - Santa Bianca, con esondazione stimata in 10-25 mc/sec, aggravamento della situazione di cui allo scenario a) con conseguente interessamento dell'area dell'ospedale di Bondeno;
- Allagamento generalizzato del Bacino Acque Basse in destra Panaro.

Scenario c):

- Sormonto della coronella arginale in loc. Ponte della Barchessa - Santa Bianca, con esondazione stimata in 25-45 mc/sec, aggravamento della situazione di cui allo scenario b);
- Estensione dell'allagamento al Bacino Acque Alte in Destra Panaro.

4.4. Definizione delle azioni di emergenza

Per ciascuno degli scenari indicati sono state individuate le eseguenti azioni di carattere emergenziale da mettere in atto, che pur limitando i danni, non risultano risolutive:

Scenario a):

- Rilascio di 3 mc/sec nel Canale di Cento in corrispondenza del nodo idraulico dell'Accatà;
- Installazione di 4 motopompe da 250 l/sec con prevalenza pari a 8-10 m in loc. Borga in comune di Crevalcore per lo scarico di parte delle acque di piena nel Canale Collettore Acque Alte;
- Installazione di 4 motopompe da 250 l/sec con prevalenza pari a 8-10 m in loc. Foscaglia in comune di Finale Emilia per consentire lo scarico nel Fiume Panaro della portata aggiuntiva riversata nel Canale Collettore Acque Alte.

Scenario b):

- Rilascio di 5,7 mc/sec nel Canale di Cento in corrispondenza del nodo idraulico dell'Accatà in Comune di S. Giovanni in Persiceto;
- Installazione di 8 motopompe da 250 l/sec con prevalenza pari a 8-10 m in loc. Borga per lo scarico di parte delle acque di piena nel Canale Collettore Acque Alte;
- Installazione di 8 motopompe da 250 l/sec con prevalenza pari a 8-10 m in loc. Foscaglia per consentire lo scarico nel Fiume Panaro della portata aggiuntiva riversata nel Canale Collettore Acque Alte.

Scenario c):

- tutti gli interventi di cui allo scenario b);
- deviazione del Canal Torbido nel Diversivo Muzza per 5 mc/sec;
- riempimento fino alla massima capacità di invaso della cassa di espansione di Manzolino per uno sgravo di 5 mc/sec del Canale di San Giovanni.

5. CONCLUSIONI

Il presente piano d'emergenza valuta gli effetti, in termini di sicurezza idraulica, del mancato funzionamento degli Impianti Pilastresi e Bondeno-Palata sui rispettivi bacini di scolo.

Per ciascun bacino sono state individuate tre soglie pluviometriche, i relativi scenari di allagamento e le azioni di carattere emergenziale da intraprendere per minimizzare i potenziali allagamenti.

Ciascun aspetto è stato individuato in cartografie specifiche allegate alla presente relazione.

Si precisa che le soglie pluviometriche individuate sono state definite su base statistica relativamente all'ultimo ventennio di fenomeni di piena registrati; tuttavia a fronte del medesimo evento possono verificarsi scenari più o meno gravosi, rispetto a quanto indicato, in conseguenza di diverse situazioni locali non preventivamente ponderabili quali:

- Stagionalità dell'evento;
- Piovosità pregressa all'evento;
- Grado di imbibizione del terreno;
- Grado di riempimento dei canali in concomitanza dell'evento;
- Quota idrica dei fiume riceventi.

Si sottolinea infine che il presente piano ha carattere unicamente emergenziale ed è stato redatto considerando completamente preclusa la capacità scolante degli impianti Pilastresi e Bondeno Palata.

Per tale motivo si auspica un repentino ripristino di agibilità dei manufatti e di messa in opera di quelle azioni, anche non completamente definitive, che consentirebbero al personale del Consorzio di manutentare ed avviare gli impianti, ripristinando di fatto il grado di sicurezza idraulico antecedente al sisma su scala di bacino. Per completezza si allega la stima dei costi di messa in sicurezza e di ripristino dei suddetti impianti.

Allegati:

- “Mappa degli allagamenti – Sinistra Panaro” in cui sono riportati gli scenari e le azioni di emergenza conseguenti al mancato funzionamento dell'impianto idrovoro Pilastresi;
- “Mappa degli allagamenti – Destra Panaro” in cui sono riportati gli scenari e le azioni di emergenza conseguenti al mancato funzionamento dell'impianto idrovoro Bondeno-Palata;
- Carta idrografica del Bacino Burana - Volano - Canal Bianco;
- Stima dei costi delle opere provvisionali;
- Stima dei costi degli interventi di ripristino.

Modena lì, 23/07/2012

**IL DIRETTORE
DELL'AREA TECNICA**

(Ing. Cinalberto Bertozzi)

IL DIRETTORE GENERALE

(Dott. Agr. Claudio Negrini)

REGIONE EMILIA-ROMAGNA - *PROVINCIA DI FERRARA*
Elenco danni causati dal sisma aggiornato al 23.07.2012

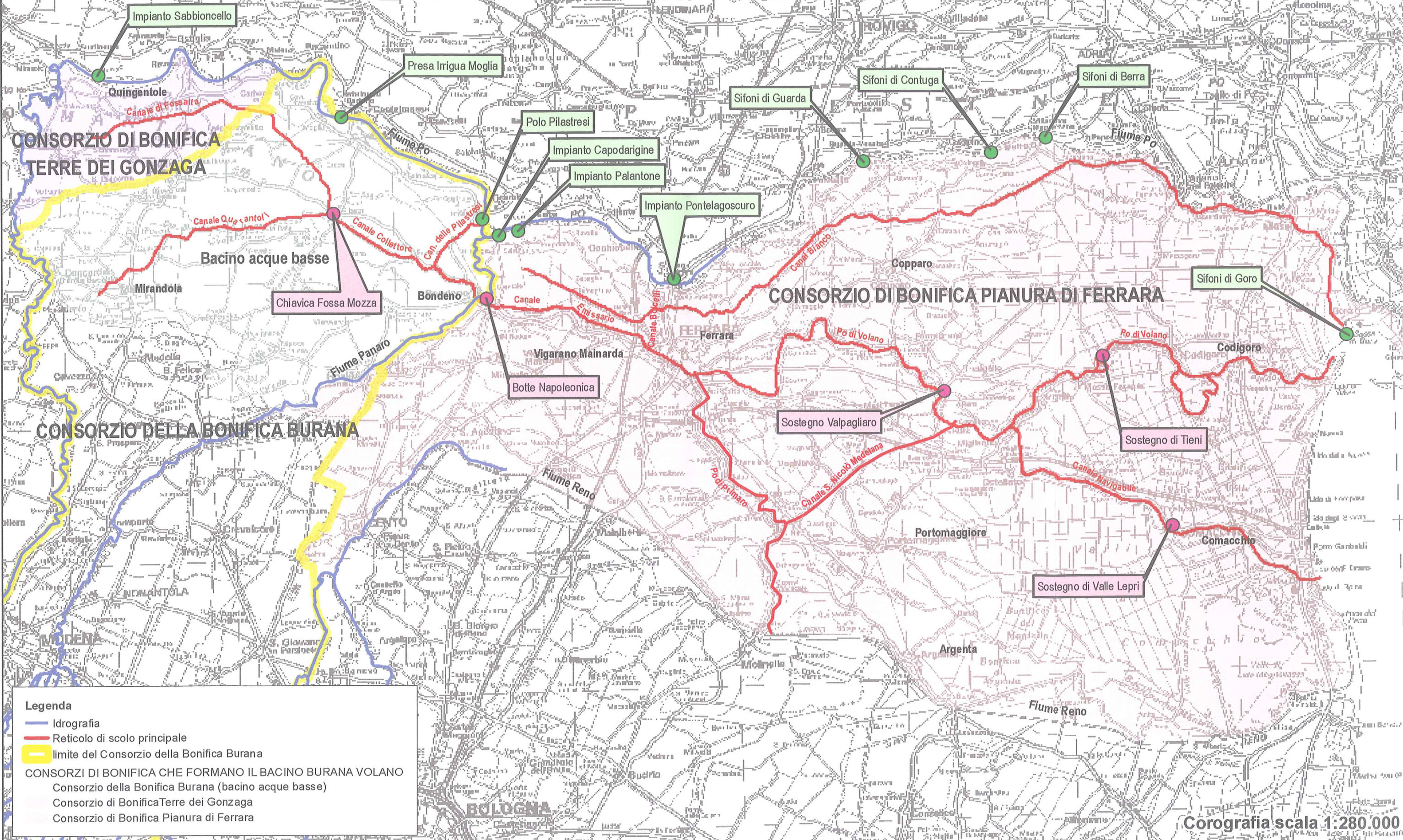
N.	Manufatto	Descrizione	Località	Comune	Prov.	Stato dell'opera	Intervento	Qscolo (m³/s)	Qirrig (m³/s)	Bacino scolo (ha)	Distretto irriguo (ha)	Lunghezza (m)	Agibilità	Importo intervento	Importo danno
1	Impianto idrovoro Bondeno Acque Basse	Sala macchine	Bondeno	Bondeno	FE	Lesioni colonne, giunti e copertura	Ripristino giunti in corrispondenza delle colonne e messa in sicurezza della copertura in laterizio	42	-	16.000	-	-	sì	€ 500.000,00	€ 500.000,00
		Tetto sala macchine	Bondeno	Bondeno	FE	Copertura in eternit	Sostituzione copertura	-	-	-	-	-	sì	€ 300.000,00	€ 300.000,00
		Appartamento 1	Bondeno	Bondeno	FE	Lesioni pareti interne	Demolizione parti pericolanti	-	-	-	-	-	no	€ 30.000,00	€ 130.000,00
		Magazzino	Bondeno	Bondeno	FE	Lesioni varie e tetto crollato parzialmente	Demolizione	-	-	-	-	-	no	€ 50.000,00	€ 150.000,00
		Appartamento 2	Bondeno	Bondeno	FE	Lesioni varie su comignoli e pareti interne	Ripristino	-	-	-	-	-	sì	€ 30.000,00	€ 30.000,00
		Chiavica Emissaria	Bondeno	Bondeno	FE	Lesioni pareti in muratura	Ripristino	-	-	-	-	-	sì	€ 400.000,00	€ 400.000,00
14	Polo Pilastresi	Bacino di calma	Stellata	Bondeno	FE	Lesioni varie	Rifacimento rivestimento	-	-	-	-	-	sì	€ 700.000,00	€ 700.000,00
		Sala pompe	Stellata	Bondeno	FE	Fessurazione longitudinale parete lato bacino e altre lesioni alla struttura	Rifunionalizzazione	47	47	54.700	150.000	-	no	€ 5.000.000,00	€ 5.000.000,00
		Capannone G.E. - Magazzino	Stellata	Bondeno	FE	Lesioni e distacchi in diverse parti strutturali (teste dei pilastri, travi, copertura, pareti di tamponamento)	Demolizione e ricostruzione	-	-	-	-	-	no	€ 1.000.000,00	€ 1.000.000,00
		Chiavica Antica	Stellata	Bondeno	FE	Distacco perlinatura interna del coperto e lesioni varie	Ripristino	-	-	-	-	-	sì	€ 100.000,00	€ 100.000,00
TOTALE														€ 8.110.000,00	€ 8.310.000,00

Impianti preposti alla salvaguardia idraulica del territorio - scolo delle acque di piena

N. di elenco generale	Impianto	Descrizione	Località	Comune	Prov.	Intervento previsto	Stato dell'arte	Importo intervento
14 FE	Polo Pilastresi	Magazzino Gruppi Elettrogeni	Stellata	Bondeno	FE	Rimozione delle pannellature prefabbricate pericolanti	in fase di progettazione	€ 100.000,00
		Verifica di copertura, travi e pilastri						
		Verifica degli agganci e rimontaggio delle strutture						
						Consolidamento delle strutture lesionate mediante l'impiego di fibre di carbonio e/o barre in acciaio	in fase di progettazione	€ 500.000,00
		Sala pompe				Rimozione cornicioni e rivestimenti pericolanti	in fase di progettazione	€ 15.000,00
01 FE	Impianto Idrovoro Acque Basse - Bondeno Palata	Sala pompe	Bondeno	Bondeno	FE	Rifacimento manto di copertura in eternit ammalorato	in fase di progettazione	€ 300.000,00
						Demolizione parti pericolanti impianto e strutture annesse	in fase di progettazione	€ 40.000,00
						Messa in sicurezza sala pompe		
TOTALE								€ 955.000,00

ALLEGATO B CARTA IDROGRAFICA DEL BACINO BURANA - VOLANO - CANAL BIANCO

CONSORZIO
DELLA BONIFICA
BURANA



ALLEGATO C

MAPPA DEGLI ALLAGAMENTI - sinistra Panaro

LEGENDA:

limite consorzio

reticolo idraulico naturale

canali di bonifica e irrigazione

aree allagate:

scenario (a) = 30-45mm in 24/48h

scenario (b) = 45-60mm in 24/48h

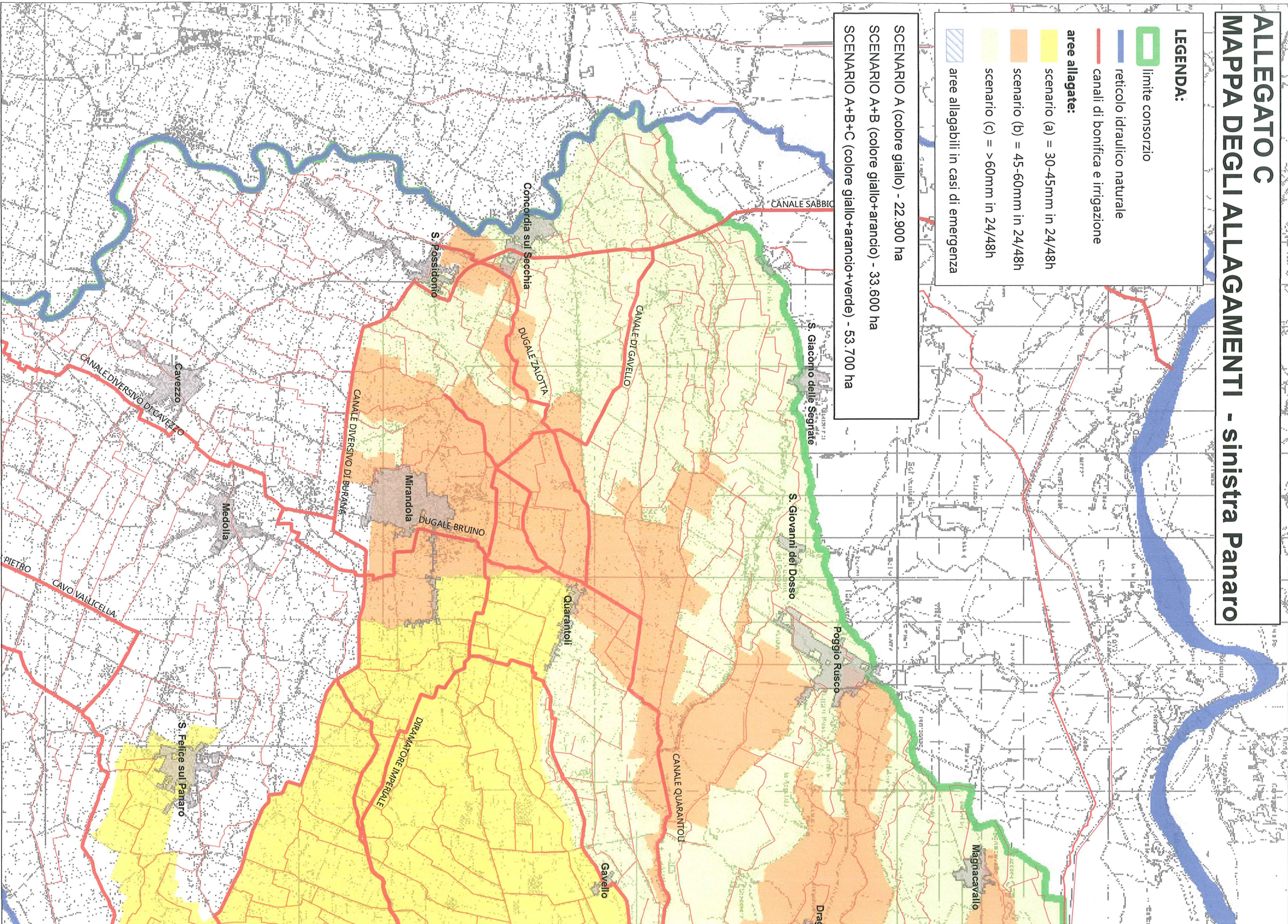
scenario (c) = >60mm in 24/48h

aree allagabili in casi di emergenza

SCENARIO A (colore giallo) - 22.900 ha

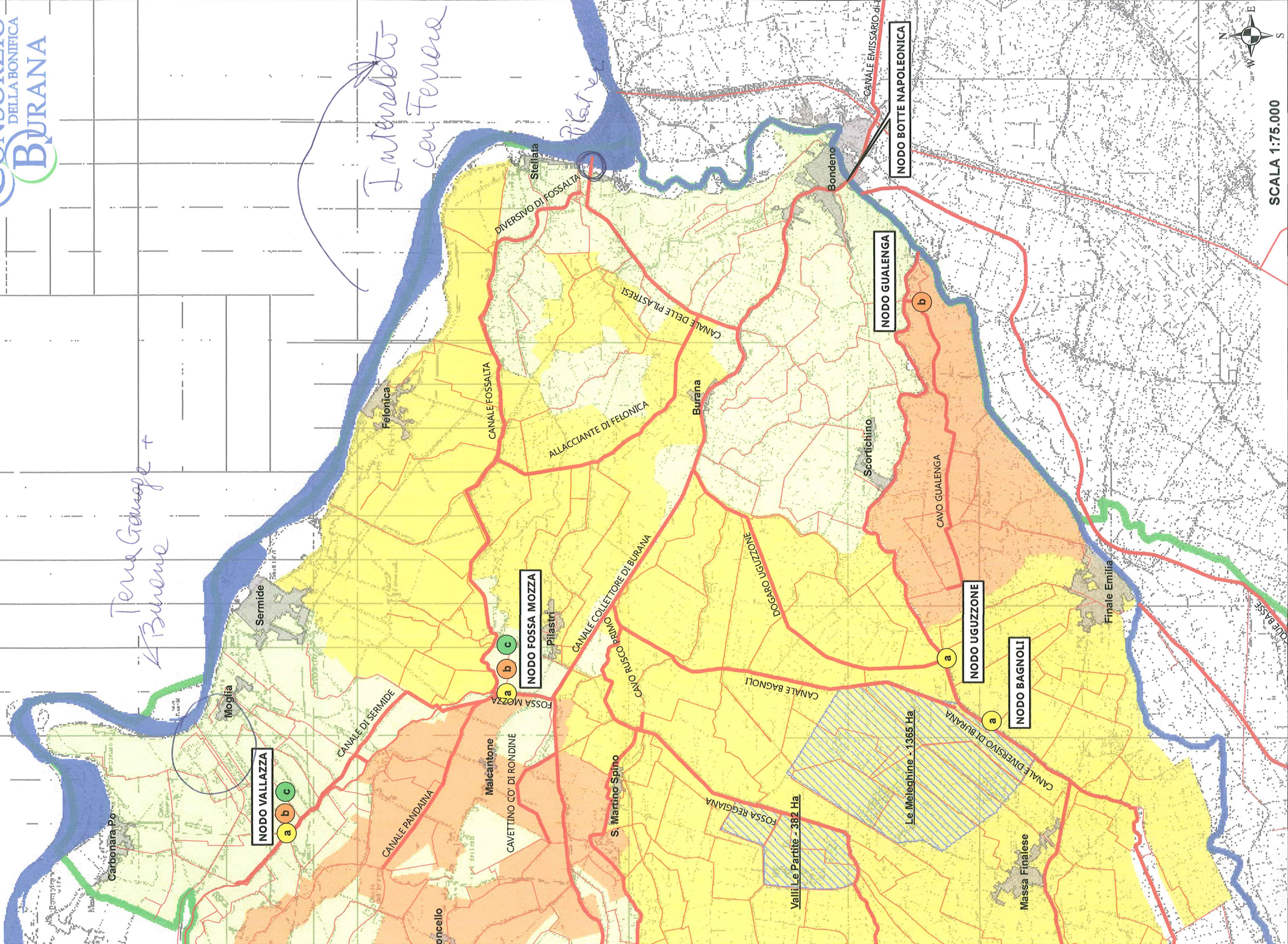
SCENARIO A+B (colore giallo+arancio) - 33.600 ha

SCENARIO A+B+C (colore giallo+arancio+verde) - 53.700 ha






Terra Guape +
Burana

Interallato
con Ferrara






ALLEGATO D MAPPA DEGLI ALLAGAMENTI - destra Panaro

LEGENDA:

-  limite consorzio
-  reticolo idraulico naturale
-  canali di bonifica e irrigazione

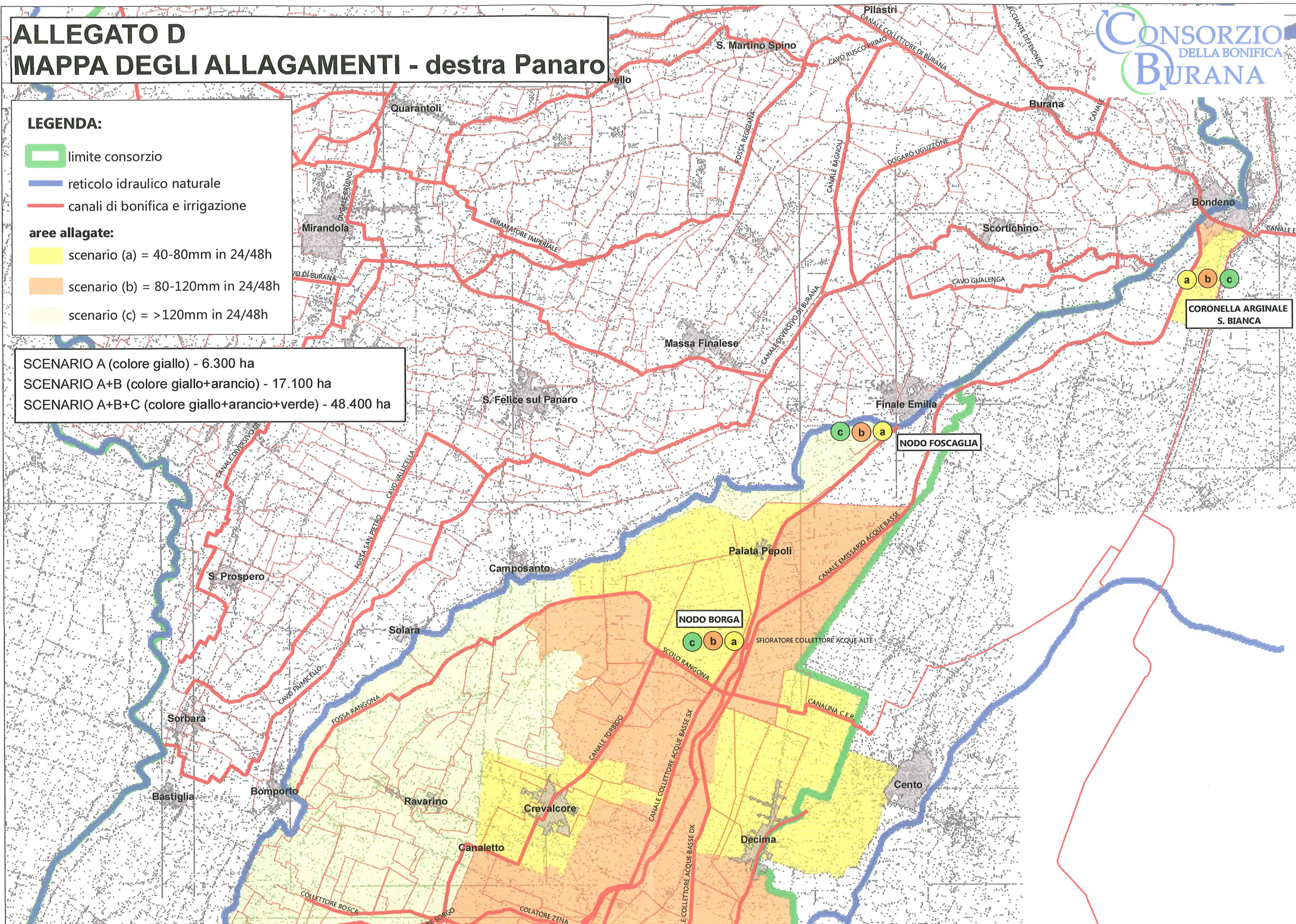
aree allagate:

-  scenario (a) = 40-80mm in 24/48h
-  scenario (b) = 80-120mm in 24/48h
-  scenario (c) = >120mm in 24/48h

SCENARIO A (colore giallo) - 6.300 ha

SCENARIO A+B (colore giallo+arancio) - 17.100 ha

SCENARIO A+B+C (colore giallo+arancio+verde) - 48.400 ha





SCALA 1:100.000

