Funded by the European Union NextGenerationEU

consorzio di bonifica di piacenza

Ministero delle Infrastrutture e dei Trasporti

Italiadomani
PIANO NAZIONALE DI RIPRESA E RESILIENZA

Strada Val Nure 3 – 29122 Piacenza

Titolo del programma:

PNRR MISSIONE 2 COMPONENTE 4 (M2C4).
Investimenti in infrastrutture idriche primarie per la sicurezza dell'approvigionamento idrico dell'investimento 4.1, Missione 2, Componente C4 del Piano Nazionale di Ripresa e Resilienza (PNRR)

Titolo intervento:

Distretto irriguo Arda: rete di invasi Caolzio-Molinazzo-Moronasco sottesi alla diga di Mignano
LOTTO 2 - INVASO MOLINAZZO

Decreto di finanziamento: **MIMS - R. 0000517 in data 16-12-2021**

Soggetto attuatore: **CONSORZIO DI BONIFICA DI PIACENZA**

Localizzazione: Comuni di **CASTELL' ARQUATO** E **ALSENO** - Prov. di **Piacenza** - Regione **Emilia Romagna**

PROGETTO ESECUTIVO

Importo complessivo:
€ 11.000.000,00
COD. LOC: **00405**
CUP: **G17B20007720005**

Attività	Soggetto	Ente/Oe
PROGETTAZIONE		
Coordinatore dellla progettazione:	Ing. D. CASTELLI	STECI s.r.l.
GRUPPO DI PROGETTAZIONE		
Progettazione:	Ing. D. CASTELLI	STECI s.r.l.
Progetto idraulico:		
Elaborati grafici:		
Stime analitiche costo di costruzione:		
Sicurezza:		
Studio agronomico:		
COLLABORAZIONE		
Rilievi topografici:		
Sistemi telecontrollo:		
Sistema di esecuzione:		
Assistenza tecnico amministrativa:		

Redatto da:

STECI
SOCIETA' DI INGEGNERIA s.r.l.
13100 VERCELLI - C.so Liberta', 162
Tel. +39 0161 215335 - Fax +39 0161 259070
email: info@stecisrl.it - pec: steci@pec.stecisrl.it

(Dott. Ing. Domenico CASTELLI)

L'impresa appaltatrice:

SOMOTER s.r.l.
Via XI Settembre, 23 - Tel. 0171 266268
12061 CARRÙ (CN)
Partita IVA: 00604240042

RUP:
ARCH. PIERANGELO CARBONE

Gruppo Elaborati: **LOTTO 2**

Titolo:

Incidenza invaso su bilancio idrico (progetto definitivo)

ELABORATO NUM.:

R21

DATA:

GENNAIO 2024

LIV. PROG:	LOTTO:	DOC:	PROGR:	TAV:	SCALA:	REV:	CODICE ELABORATI:
PE	2	.	.	.	.	0	.

Revisione:	Descrizione:	Redatto:	Data:	Verificato:	Data:	Approvato:	Data:
4							
3							
2							
1							
0	RECEPIMENTO REPORT DI VERIFICA N°2 DEL 26-07-2024	STECI s.r.l.	LUGLIO 2024				

URBER

ANBI

NELL’AMBITO DEL PROGETTO ESECUTIVO NON SONO STATE INTRODOTTE VARIAZIONI TALI DA MODIFICARE I CONTENUTI DEL DOCUMENTO E QUINDI VIENE RIPROPOSTO ESATTAMENTE UGUALE A QUELLO DEL PROGETTO DEFINITIVO

CONSORZIO DI BONIFICA DI PIACENZA

Sede legale: 29122 Piacenza – strada Val Nure, 3 – tel. 0523 464811 – fax 0523 464800 – C.F. 91096830335
info@cbpiacenza.it – www.cbpiacenza.it
e-mail certificata: cbpiacenza@pec.it

Titolo del programma:

PNRR MISSIONE 2 COMPONENTE 4 (M2C4).
Investimenti in infrastrutture idriche primarie per la sicurezza dell'approvvigionamento idrico dell'Investimento 4.1, Missione 2, Componente C4 del Piano Nazionale di Ripresa e Resilienza (PNRR)

Titolo intervento:

Distretto irriguo Arda: rete di invasi Caolzio-Molinazzo-Moronasco sottesi alla diga di Mignano
LOTTO 2 - INVASO MOLINAZZO

Decreto di finanziamento: **MIMS – R. 0000517 in data 16-12-2021**

Soggetto attuatore: **CONSORZIO DI BONIFICA DI PIACENZA**

Localizzazione: Comuni di **CASTELL'ARQUATO** E **ALSENO** - Prov. di **Piacenza** - Regione **Emilia Romagna**

PROGETTO DEFINITIVO PER APPALTO INTEGRATO

Importo complessivo:
€ 11.000.000,00
COD. LOC: **00405**
CUP:**G17B20007720005**

Attività	Soggetto	Ente/Oe
PROGETTAZIONE		
Coordinatore della progettazione:	D. SIVIERO	CBPC
GRUPPO DI PROGETTAZIONE		
Progettazione:	A. TERRET	CBPC
Progetto idraulico:		
Elaborati grafici:		
Stime analitiche costo costruzione:		
Sicurezza:		
Studio agronomico:		
COLLABORAZIONE		
Rilievi topografici:		
Sistemi telecontrollo:		
Sistema di esecuzione:		
Assistenza tecnico amministrativa:		

Redatto da:
ING. DEBORA SIVIERO

RUP:
ARCH. PIERANGELO CARBONE

Gruppo Elaborati: **LOTTO 2**

Titolo:

Incidenza invaso su bilancio idrico

FILE:server/progettazione/progetti/PNRR/2021/00405

ELABORATO NUM.:
154

DATA:
22/12/2021

LIV. PROG:	LOTTO:	DOC:	PROGR:	TAV:	SCALA:	REV:	CODICE ELABORATO:
PD	2	Z2	Q	0		2	2.Z2.Q.0

Revisione:	Descrizione:	Redatto:	Data:	Verificato:	Data:	Approvato:	Data:
4							
3							
2	ADEGUAMENTO P.N.R.R.	D. SIVIERO	22/12/2021	--	22/12/2021	--	22/12/2021
1	ADEGUAMENTO PRESCRIZIONI V.I.A.	A. TERRET	30/04/2019	--	30/04/2019	D.G. RER 717/2019	30/04/2019
0	EMISSIONE	A. TERRET	31/01/2019	--	--		31/01/2019

REALIZZAZIONE DI INVASO AD USO IRRIGUO PRESSO LOC. MOLINAZZO DI LUSURASCO NEL DISTRETTO IRRIGUO VAL D'ARDA (PC)

INCIDENZA DELL'INVASO SUL BILANCIO IDRICO DEL BACINO IDROGRAFICO

Il presente elaborato contiene le analisi e le valutazioni effettuate in merito all'incidenza dell'invaso in progetto sul bilancio idrico del bacino idrografico in cui si colloca.

Nel primo paragrafo sono riportati i calcoli idrologici effettuati in relazione alla possibilità di alimentare l'invaso tramite le precipitazioni meteoriche che si abbattono sul bacino imbrifero di carico sotteso dall'invaso.

Nel secondo paragrafo sono riportati i fabbisogni idrici del comprensorio irriguo della Val d'Arda, in relazione all'invaso in progetto che risulta a servizio di tale territorio.

In ultimo sono riportati gli effetti dati dalla realizzazione del medesimo invaso sui corpi idrici superficiali del bacino idrografico di pertinenza.

Bacino di carico

Coerentemente con quanto espresso dal fabbisogno F.18 dell'operazione 4.3.02 del bando "aumentare l'efficienza delle risorse idriche", l'invaso in progetto favorisce l'accumulo della risorsa idrica nei periodi in cui la stessa è maggiormente disponibile ovvero nel periodo invernale, dal mese di ottobre al mese di aprile, ed essere impiegato come riserva idrica nei mesi irrigui (maggio-settembre). L'invaso stesso verrà infatti alimentato dalle precipitazioni che si abbattono sul bacino imbrifero di carico sotteso dall'invaso, veicolate verso il bacino di accumulo tramite la rete di colatori presenti sul territorio e trasformate in deflussi superficiali.

Il calcolo del volume utile d'invaso è correlato alla capacità del bacino imbrifero di riempire il serbatoio in progetto, che viene valutata tramite l'analisi idrologica proposta nel presente paragrafo.

La scala di riferimento per le valutazioni idrologiche affrontate è quella del bacino imbrifero sotteso dall'invaso (bacino di carico). Il bacino è stato tracciato con l'ausilio del software Q-Gis sulla base dei dati cartografici a disposizione, ovvero CTR in scala 1:5.000 e rete dei canali consortili (shapefile), come riportato nell'allegato alla presente relazione.

Dal momento che l'invaso è ubicato lungo un corso d'acqua di cui non si hanno a disposizione delle misure di portata, per il calcolo degli apporti idrici si fa affidamento ai dati pluviometrici. La stazione pluviometrica più significativa nell'intorno dell'invaso in progetto risulta essere quella della Diga di Mignano. I dati climatici della stazione di riferimento sono stati reperiti tramite il Sistema Dext3r del Servizio Idrometeorologico dell'ARPA-SIM, assumendo come riferimento per il calcolo i valori registrati negli ultimi 10 anni, dal 2006 al 2015 (durante il 2016 non è stato possibile reperire tali dati).

Si riporta di seguito il campione di precipitazioni cumulate a scala mensili, indicandone la media sugli ultimi 10 anni:

Precipitazioni mensili area intervento (mm)												
Anno	Gen	Feb	Mar	Apr	Mag	Giu	Lug	Ago	Set	Ott	Nov	Dic
2006	37,4	62,2	27,2	60,2	39,0	1,8	24,8	126,0	197,0	27,2	26,2	42,4
2007	22,4	46,8	125,6	23,2	81,8	136,2	0,0	53,0	29,8	137,0	128,0	4,8
2008	766,2	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0
2009	65,6	79,4	102,6	255,4	4,6	47,6	26,6	29,8	87,2	38,0	179,6	54,2
2010	20,8	62,2	76,2	146,2	120,4	145,4	34,4	99,8	69,8	207,0	176,2	64,4
2011	15,8	45,6	105,8	11,8	23,2	100,8	74,0	0,6	59,2	79,4	125,4	8,0
2012	22,4	0,0	27,6	100,2	98,0	33,6	17,0	11,6	105,0	100,2	136,4	12,4
2013	2,6	22,8	135,8	122,2	102,0	33,4	6,4	35,8	47,0	172,0	137,2	44,0
2014	146,4	143,8	109,0	118,8	55,4	78,8	99,0	61,8	34,8	73,4	126,8	53,0
2015	21,8	90,4	147,4	86,8	20,6	32,2	37,8	94,8	133,4	74,8	36,8	3,0
MEDIA	**39,5**	**61,5**	**95,2**	**102,8**	**60,6**	**67,8**	**35,6**	**57,0**	**84,8**	**101,0**	**119,2**	**31,8**

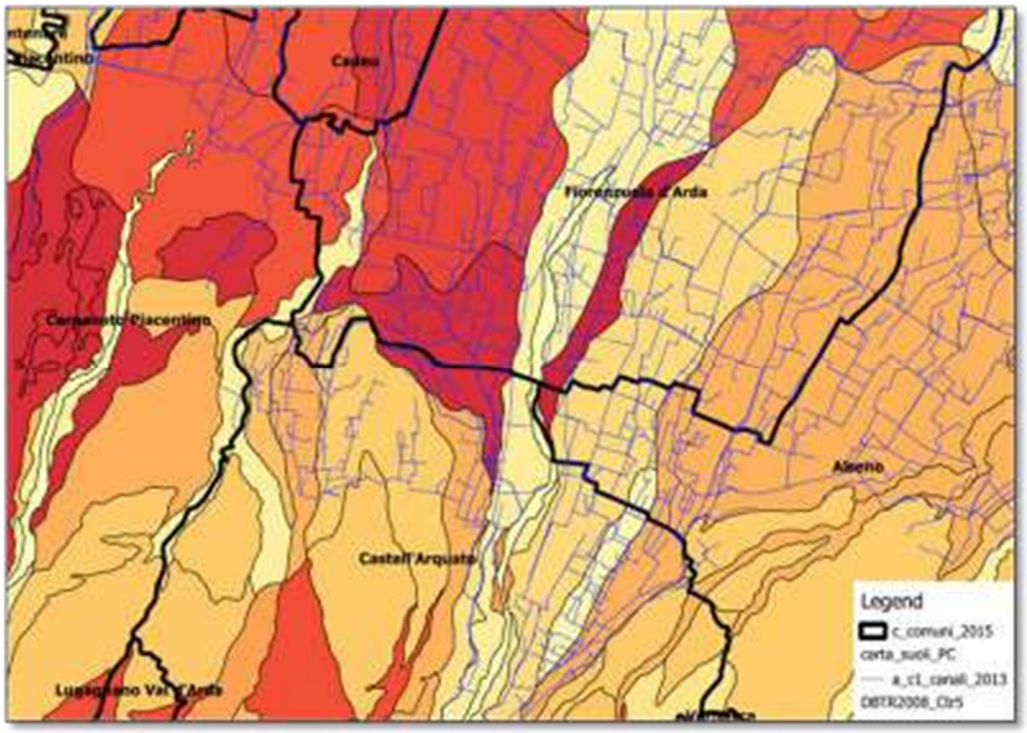
La precipitazione annuale media sui 10 anni è pari a circa 857 mm (dal calcolo è stato escluso l'anno 2008 per mancanza di dati registrati). L'invaso è progettato per essere caricato nel periodo invernale, dal mese di ottobre al mese di aprile, ed essere impiegato come riserva idrica nei mesi irrigui (maggio-settembre). La precipitazione invernale media sugli ultimi 10 anni è quindi pari a circa 551 mm.

E' stato quindi applicato un modello di trasformazione afflussi-deflussi, che consente di stimare i deflussi sulla base delle precipitazioni che si abbattono sul bacino imbrifero. Si ipotizza che il deflusso medio sia pari alla precipitazione netta sul bacino, ottenuta depurando le precipitazioni dalle perdite per infiltrazione nel terreno. Al fine della valutazione delle perdite per infiltrazione nel terreno si è valutato il coefficiente di afflusso medio, definito come il rapporto tra la precipitazione efficace e quella totale. Si decide per semplicità di adottare un unico coefficiente costante durante l'evento pluviometrico, che quindi dipende dalle caratteristiche del bacino imbrifero, come riporta la seguente tabella:

Caratteristiche del bacino			Coefficiente di afflusso Φ		
Manto vegetale	Morfologia del suolo	Pendenza dell'asta principale (%)	Terreno con sabbia grossa	Terreno con argilla e limo	Terreno con argilla compatta
Bosco	pianeggiante	0-5	0,10	0,30	0,40
	ondulato	5-10	0,25	0,35	0,50
	montuoso	10-30	0,30	0,50	0,60
Pascolo	pianeggiante	0-5	0,10	0,30	0,40
	ondulato	5-10	0,16	0,36	0,55
	montuoso	10-30	0,22	0,42	0,60
Coltivato	pianeggiante	0-5	0,30	0,50	0,60
	ondulato	5-10	0,40	0,60	0,70
	montuoso	10-30	0,52	0,72	0,82

Tabella coefficienti di deflusso, Frevert

Sulla base delle informazioni a disposizione sulla tessitura dei terreni del bacino idraulico di carico, ricavate tramite la "Carta dei suoli" della Regione Emilia-Romagna, e sulla presenza di infrastrutture e centri abitati, è stato valutato un coefficiente medio di afflusso pari a 0,3.



Estratto della "Carta dei suoli" della Regione Emilia Romagna

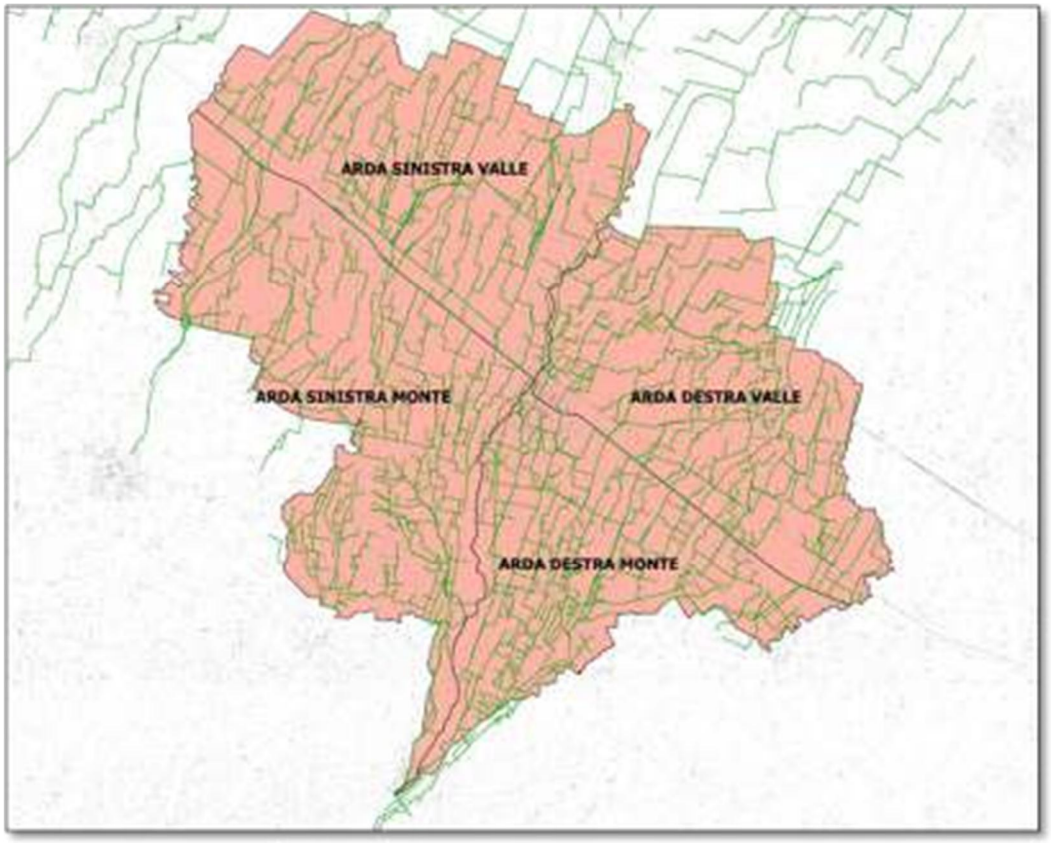
Si riporta di seguito la stima della capacità di accumulo dell'invaso in progetto:

Invaso	Pluviometro	Superficie bacino imbrifero	Precipitazione	Precipitazione	Coefficiente deflusso medio Φ	Capacità di accumulo
		(ha)	(mm)	(mc/ha)	(-)	(mc)
MOLINAZZO	Diga Mignano	176	551	5.510	0,3	290.928

Il volume utile dell'invaso in progetto è pari a 203.000 mc. Si conclude che l'apporto meteorico del bacino imbrifero sotteso dall'invaso in progetto è sufficiente ad invasarlo completamente grazie al contributo delle sole precipitazioni invernali, consentendo di accumulare la risorsa quando risulta maggiormente disponibile ed utilizzarla nel periodo irriguo quando è meno abbondante.

Fabbisogni idrici del comprensorio irriguo

L'invaso insiste nello schema irriguo censito nel database nazionale SIGRIAN, denominato Arda.



Comprensorio irriguo Val d'Arda

Nella Relazione Generale del progetto definitivo dell'opera, al paragrafo denominato "Schema Irriguo", è fornito un quadro descrittivo dello schema irriguo della Val d'Arda, comprensivo di punti di presa, superfici, concessione di grande derivazione, comizi irrigui e canalizzazione.
Nel paragrafo della medesima relazione denominato *L'uso reale del suolo*, sono riportate le analisi territoriali che annualmente vengono implementate per ottenere la distribuzione delle colture (irrigue, non irrigue ed extra colture) per ogni comizio del sistema irriguo della Val d'Arda.
Ai fini della valutazione dei fabbisogni idrici del comprensorio irriguo della Val d'Arda si riporta:

1. la tabella di estrazione dei dati relativi all'uso reale del suolo anno 2016 (che rappresenta un anno medio in termini di precipitazione):

Codice comizio	**Sup. Terr. (*)** (ha)	**Agrea Uso reale del Suolo 2016 Colture irrigue** (ha)	**Agrea Uso reale del Suolo 2016 Colture non irrigue** (ha)	**Agrea Uso reale del Suolo 2016 Extra colture** (ha)	**Incidenza colture Irrigue** (%)
DX 00	62.80	14.40	19.54	28.87	22.9%
DX 01	228.67	68.51	104.68	55.49	30.0%
DX 02	655.53	359.26	190.32	105.94	54.8%
DX 03	583.19	330.76	142.40	110.02	56.7%

DX 04	597.82	178.42	293.87	125.53	29.8%
DX 05	719.63	365.53	214.82	139.28	50.8%
DX 06	337.62	201.62	104.04	31.95	59.7%
DX 07	1156.70	728.19	146.72	281.79	63.0%
DX 08	656.30	316.93	229.14	110.23	48.3%
DX 09	671.27	357.61	225.49	88.17	53.3%
DX 10	894.29	448.02	356.64	89.64	50.1%
DX CONDOT	557.61	254.40	85.77	217.45	45.6%
DX CONDPA	170.29	50.39	53.70	66.20	29.6%
Totale DX	**7291.72**	**3674.04**	2167.12	**1450.56**	50.4%
SX 00	206.72	108.38	39.34	59.00	52.4%
SX 01	844.05	520.51	226.90	96.64	61.7%
SX 02	511.64	308.28	163.06	40.30	60.3%
SX 03	533.53	232.14	181.17	120.21	43.5%
SX 04	737.06	398.41	168.88	169.77	54.1%
SX 05	1001.35	581.38	288.43	131.54	58.1%
SX 06	800.30	503.70	219.77	76.83	62.9%
SX 07	942.33	616.00	188.74	137.58	65.4%
SX 08	1090.20	735.86	202.38	151.97	67.5%
SX 09	483.23	278.88	129.30	75.05	57.7%
SX 10	660.94	488.38	101.90	70.66	73.9%
Totale SX	**7811.36**	**4771.93**	1909.88	**1129.56**	61.1%
Totale ARDA	**15103.09**	**8445.97**	4076.99	**2580.12**	55.9%

(*) Si osserva che le superfici determinate da AGREA e censite da CER hanno leggere variazioni annuali (0,7%) rispetto alle superfici territoriali calcolate con gli strumenti GIS. Dette variazioni sono assolutamente compatibili rispetto ai diversi tipi di banche dati e al grado di elaborazione e precisione necessaria per il calcolo dei fabbisogni irrigui.

2. il dettaglio, per l'anno 2016, delle superfici colturali con l'incidenza percentuale sulla SAU del distretto irriguo Arda:

Coltura	ha tot	incidenza % sulla SAU Distretto Arda
AGLIO	16,7867	0,20%
ALBICOCCO	0,1714	0,00%
ASPARAGO	0,6040	0,01%
BIETOLA	6,6400	0,08%
CILIEGIO	0,1925	0,00%
CIPOLLA	86,0141	1,02%
COCOMERO	42,9473	0,51%
ERBA MEDICA	2.025,0599	23,98%
FAGIOLINO	37,6689	0,45%
FIORI	0,6038	0,01%
FORAGGIO IRRIGUO	345,2813	4,09%
FRAGOLA	0,0390	0,00%
LEGUMINOSE IRRIGUE	109,8900	1,30%
MAIS	3.467,6555	41,06%
MELO	0,0750	0,00%
MELONE	6,9117	0,08%
ORTICOLE	74,6903	0,88%
PATATA	3,8115	0,05%
PERO	0,7662	0,01%
PESCO	0,0750	0,00%
POMODORO	1.575,3940	18,65%
PRATO POLIFITA	269,2382	3,19%
SOIA	357,5087	4,23%
VITE	15,0762	0,18%
VIVAIO	2,8653	0,03%
	8.445,9665	**100,00%**

Uso del suolo ed incidenza % sulla SAU nel distretto Arda per l'anno 2016

I fabbisogni irrigui corrispondenti ai gruppi colturali omogenei individuati sono stati desunti dall'Allegato 1 alla DGR 1415/2016 e sono di seguito riportati:

Colture di riferimento				
	Foraggio I.	**Mais**	**Pomodoro**	**Altre**
Fabbisogni irrigui medi al 75° percentile (m^3/ha)	2.600	3.100	2.650	2.158

Fabbisogni irrigui unitari – All 1 DGR 1415/2016

Moltiplicando i fabbisogni irrigui medi per le superfici dei gruppi colturali, si giunge alla stima annua del fabbisogni irrigui complessivi.

	Foraggio I. (m^3)	**Mais (m^3)**	**Pomodoro (m^3)**	**Altre (m^3)**	**Fabbisogni TOT (m^3)**
Fabbisogno 2016	7.148.620	10.749.732	4.174.794	1.474.643	**23.547.790**

Relativamente all'annualità 2016, il fabbisogno irriguo complessivo della Val d'Arda risulta quindi pari a **23.547.790 m^3**.

Per la quantificazione dei volumi idrici di prelievo, nel caso in cui fosse realizzato l'invaso in oggetto (Molinazzo), si osserva quanto segue:

- prelievi complessivi da Traversa di Castell'Arquato (DX e SX Arda): circa 7.115.000 m^3;
- prelievi complessivi da pozzi consortili: circa 900.000 m^3;
- prelievi da invaso in loc. Molinazzo: 203.000 m^3;
- **prelievo complessivo medio areale irriguo Arda: 8.218.000 m^3**.

Le perdite per infiltrazione dovute al trasporto della risorsa sono valutate nel 35% della risorsa prelevata, ovvero pari a circa 2.876.300 m^3. L'efficienza della rete è pari al 65% e pertanto i volumi idrici consegnati alle aziende risultano pari a circa 5.341.700 di m^3.
Pertanto, nel caso di realizzazione dell'invaso in loc. Molinazzo, la dotazione idrica media fornita dal Consorzio non basterebbe a soddisfare il fabbisogno dell'intero comprensorio irriguo, ma coprirebbe solo il **22,7%** della domanda:

Fabbisogno idrico colturale (m^3)	Disponibilità risorsa (m^3)	Perdite infiltrazione (m^3)	Dotazione media (m^3)	Soddisfacimento fabbisogno (%)
23.547.790	8.218.000	2.876.300	5.341.700	**22,7**

Effetti dell'invaso sui corpi idrici del bacino idrografico di pertinenza

Gli impatti sui corpi idrici superficiali indotti dall'intervento sono da ricondursi esclusivamente alla riduzione durante il periodo invernale (ottobre-aprile) della portata transitante nell'alveo del torrente Arda. Infatti il bacino di carico dell'invaso in loc. Molinazzo a servizio della Val d'Arda fa parte del bacino idrografico Arda-Ongina e pertanto i deflussi che verranno intercettati dal medesimo invaso non saranno recapitati nel torrente Arda, riducendone la portata. Tale riduzione, che avverrà durante il periodo invernale e dunque quando la risorsa è più abbondante, non genererà ripercussioni sul DMV che comunque sarà sempre garantito.
La riduzione di portata transitante in alveo risulta molto contenuta in quanto:

- il lago progettato ha un volume di invaso pari a:
  - invaso loc. Molinazzo:203.000 m^3;
- il periodo in cui l'invaso verrà caricato è compreso tra ottobre e aprile (212 giorni);
- la portata media necessaria per invasare completamente il lago risulta pari a circa 958 m^3/gg, ovvero 0,0111 m^3/s;
- l'allegato D al Piano di Gestione del fiume Po *"Individuazione del def*lusso minimo vitale di *riferimento"*, individua la portata media del torrente Arda con sezione di chiusura a Lusurasco (a valle dell' invaso in oggetto) pari a 1,61 m^3/s, pertanto la riduzione della portata transitante in alveo risulta pari a circa 0,0111/1,61 = **0,69%**.

Inoltre il valore del DMV di riferimento del torrente Arda (sezione di chiusura di Lusurasco), relativo al periodo compreso tra ottobre e aprile, riportato nell'allegato D è pari a 0,29 m^3/s. Pertanto la portata media necessaria per invasare il lago in oggetto a servizio della Val d'Arda risulta compatibile col rispetto del DMV invernale.
Si precisa che la gestione dell'invaso in oggetto verrà effettuata regolando le diverse fonti a servizio dell'areale irriguo a seconda del regime pluviometrico dell'anno di riferimento, al fine di garantire il rispetto del DMV dei corpi idrici e il risparmio della risorsa.