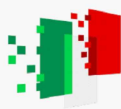




Finanziato  
dall'Unione europea  
NextGenerationEU



MIT  
MINISTERO  
DELLE INFRASTRUTTURE  
E DEI TRASPORTI



Italiadomani  
PIANO NAZIONALE  
DI RIPRESA E RESILIENZA



Regione Lombardia  
Direzione Generale Infrastrutture e Opere Pubbliche



FERROVIENORD  
FNM GROUP



un progetto di  
FNM FERROVIENORD TRENORD

CODICE  
COMMESSA

LIVELLO  
PROGETTAZIONE

D.P.R.  
207/10

PROGRESSIVO  
ELABORATO

CATEGORIA  
OPERA

NUMERO  
OPERA

REVISIONE

SCALA

B 3 5

D

b

0 0 1

I T

0 2

R 0

---

# IMPIANTO DI PRODUZIONE, STOCCAGGIO E DISTRIBUZIONE DI IDROGENO DI EDOLO Progetto Definitivo

## Relazione tecnica specialistica Basi di progetto

Revisioni		Data	Descrizione	Redatto	Controllato
	3		-		
	2		-		
	1		-		
	0	Lug. 2024	PRIMA EMISSIONE		

FERROVIENORD

APPALTATORE



Progettista



BTP INFRASTRUTTURE S.p.A.

Via di Torre Rosa 66 - 00165 ROMA  
☎ (+39) 06 8710088 ✉ info@btpinfra.it  
Web: www.btpinfrastrutture.com

REDATTO	CONTROLLATO	APPROVATO	DATA
M. FIA	D. PERSIA	N. SBARIGIA	09/07/2024
CODICE ARCHIVIO COLLABORATORE			AGG.

## SOMMARIO

<b>1. INFORMAZIONI GENERALI SUL PROGETTO .....</b>	<b>2</b>
1.1 Introduzione .....	2
1.2 Obiettivo.....	2
1.3 Abbreviazioni.....	2
1.4 Lingua .....	3
1.5 Unità di Misura .....	3
1.6 Tempo di Vita Utile .....	6
1.7 Margine di Overdesign .....	7
1.8 Pressione e Temperatura Di Progetto .....	7
<b>2. CONDIZIONI CLIMATICHE DEL SITO .....</b>	<b>8</b>
2.1 Dati Ambientali.....	8
2.1.1. <i>Temperature</i> .....	8
2.1.2. <i>Pressione Barometrica</i> .....	8
2.1.3. <i>Umidità relativa</i> .....	9
2.1.4. <i>Vento</i> .....	9
2.2 Altitudine .....	9
2.3 Terremoto.....	9
2.4 Qualità dell'aria .....	9
2.5 Pioggia e neve.....	10
2.6 Winterization.....	10
2.7 Verniciatura .....	10
2.8 Rumore .....	10
<b>3. SPECIFICHE DELLE MATERIE PRIME.....</b>	<b>11</b>
3.1 Qualità Dell'acqua Grezza E Condizione Limite Della Batteria .....	11
3.2 Condizioni Di Alimentazione Elettrica .....	11
<b>4. UTENZE.....</b>	<b>12</b>
4.1 Acqua di Raffreddamento .....	12
4.2 Aria E Azoto Per Strumenti.....	12
4.3 Acqua Potabile.....	12
<b>5. EFFLUENTI .....</b>	<b>13</b>
5.1 Effluenti liquidi .....	13
5.2 Effluenti Gassosi .....	13
<b>6. APPENDICE 1 .....</b>	<b>14</b>

## **1. INFORMAZIONI GENERALI SUL PROGETTO**

### **1.1 Introduzione**

Il progetto riguarda la Valle dell'Idrogeno "H2IseO", promossa da Ferrovie Nord e sponsorizzata dal fondo italiano di recupero PNRR. Il piano prevede la creazione della prima "Hydrogen Valley" italiana nel Sebino e in Valcamonica, con una nuova flotta di treni a idrogeno, forniti da ALSTOM.

Il progetto H2IseO, oltre alla nuova flotta di treni che sostituirà gli attuali treni diesel della linea Brescia-Iseo-Edolo, mira a costruire impianti per la generazione di idrogeno, inizialmente destinati a nuovi veicoli a energia pulita e verde, ma anche a una nuova gamma di utenti.

Il progetto in oggetto "Impianto di produzione, stoccaggio e distribuzione di idrogeno di Edolo" è finalizzato alla realizzazione di un sito per la produzione, compressione, stoccaggio e distribuzione di idrogeno a Edolo, in provincia di Brescia. Questo impianto avrà le seguenti caratteristiche: produzione di idrogeno da elettrolisi, stoccaggio di idrogeno, distribuzione di idrogeno per ferrovia, distribuzione di idrogeno per mezzi di trasporto pubblico e baie di carico/ scarico di idrogeno da/ per rimorchi cilindrici di idrogeno in pressione.

### **1.2 Obiettivo**

L'obiettivo del presente documento è definire i dati di base del progetto che costituiscono i dati cardine per lo sviluppo dell'ingegneria. In particolare, le condizioni climatiche/ ambientali di progettazione e la "design basis" del processo saranno forniti in questo documento.

### **1.3 Abbreviazioni**

Le seguenti abbreviazioni si applicano al presente documento:

ANSI	American National Standards Institute
API	American Petroleum Institute
ASCE	American Society of Civil Engineers
ASME	American Society of Mechanical Engineers
ASTM	American Society for Testing and Materials
BS	British Standard
CS	Carbon Steel
EN	European Norm
MDMT	Minimum Design Metal Temperature
MR	Material Requisition

MTC	Material Test Certificate
MWP	Maximum Working Pressure (Pressione massima di lavoro)
NACE	National Association of Corrosion Engineers
NDT	Non-Destructive Testing
P&ID	Piping and Instrumentation Diagram
VTA	Vendor to Advise

#### 1.4 Lingua

La lingua che verrà utilizzata durante la redazione del progetto definito in oggetto sarà l'Italiano, e tutti i documenti e i disegni relativi all'esercizio e alla manutenzione, i manuali di istruzione, la documentazione di formazione e tutta la documentazione prodotta per la concessione di licenze/autorizzazioni, ai fini dell'autorizzazione, devono essere in italiano. Se il fornitore selezionato fosse straniero, alcuni documenti potrebbero essere preliminarmente presentati anche in lingua inglese.

#### 1.5 Unità di Misura

In generale, le unità di misura sono conformi all'SI e come segue:

Parametro	Unità	Abbreviazione
Accelerazione	Metro per secondo quadrato	m/s <sup>2</sup>
Acidità/Alcalinità		pH
Quantità di Materiale	Mole	mol
Area	Metri quadri	m <sup>2</sup>
Capacità elettrica	Farad	F
Concentrazione	Parti per milione in volume	ppmv
	Milligrammo per litro	mg/l
Tasso di corrosione	Millimetro all'anno	mm/yr
Corrente	Ampere, Kilo Ampere	A, kA
Velocità di trasferimento dati	Gigabit per secondo	Gbps
	Megabit per secondo	Mbps
Densità	Kilogrammi per metri cubi	kg/m <sup>3</sup>
Distanza	Chilometro	km
	Metro	m

Parametro	Unità	Abbreviazione
Impedenza elettrica	Ohm	$\Omega$
Emissioni	Milligrammo per metro cubo normale	Mg/Nm <sup>3</sup>
Frequenza	Hertz	Hz
Duty Termica	Kilo Watt	kW
Flange / Valvole Rating	Pounds	#
Forza	Newton, Kilo Newton	N, kN
Lunghezza	Metro chilometro	m km
Luminosità	Lux	lx
Portata Massica	Tonnellate all'ora	t/h
	Chilogrammo all'ora	kg/h
Peso molecolare	Chilogrammo per chilogrammo Mole	kg/kg mole
Diametro del tubo	Pollici millimetri	Inch, mm
Energia	Kilo Watt, Mega Watt, Kilo Volt Ampere, Mega Volt Ampere	kW, MW, kVA, MVA
Pressione	Bar (gauge), Bar (assoluto) Millibar (assoluto)	barg / bara mbara
Resistività	Ohm- Metro	$\Omega$ -m
Resistività del suolo		°C.m/W
Suono	Decibel	dB
Velocità	Chilometri all'ora	Km/h
Temperatura	Gradi centigradi	°C
	Kelvin	K
Spessore	Pollici Millimetri	Inch, mm
Tempo	Giorno	d
	Ora	h
	Minuti	min
	Secondi	s
Velocità	Metro al secondo	m/s
Viscosità, Cinematica	Millimetro quadrato al secondo (Centi- stoke)	mm <sup>2</sup> /s (CSt)
Viscosità	Centi-poise	(cP)

Parametro	Unità	Abbreviazione
Volume / Capacità	Metro Cubo Litro	m <sup>3</sup> l
Portata volumetrica (Liquidi)	Metro cubo per ora, Litro per minuto	m <sup>3</sup> /h, l/min
Portata (Gas)	Kilogrammo per ora Normal metro cubo per ora Metro cubo per ora (Actual Vol. Flow)	Kg/h Nm <sup>3</sup> /h Am <sup>3</sup> /h
Voltaggio	Volt, Kilo volt	V, kV

Per le unità SI si dovrebbero normalmente utilizzare i fattori di mille, ad esempio: m<sup>3</sup>, km<sup>3</sup>, Mm<sup>3</sup> or Gm<sup>3</sup>.

I fattori intermedi di dieci quali Centi-, deci- o deca- dovrebbero essere evitati. Sono ammesse eccezioni quando tali modificatori sono universalmente riconosciuti, ad es.: centipoise (cP) e centistokes (cSt) per viscosità assoluta e cinematica, rispettivamente.

Le unità per le proprietà fisiche derivate (ad esempio, densità, velocità) devono essere basate sullo stesso sistema SI o su precisazioni superiori di quelle fondamentali (es.: kg/m<sup>3</sup>, m/s).

I decimali sono indicati con un punto (e.g.: 0.1).

#### Eccezioni:

Le unità consuete, i.e. pollici (in o ") e libbre per pollice quadrato (PSI), possono essere utilizzate per definire il diametro del tubo e le dimensioni e la valutazione di raccordi per tubi, flange, guarnizioni e valvole.

Le classi 75, 125, 150, 300, 600, 900, 1500 e 2500 possono essere utilizzate per definire la classificazione delle valvole e delle flange.

L'unità abituale di "atm" può essere utilizzata intercambiabile con "bar".

I volumi di gas sono comunemente indicati in unità "standard" o "normali" come segue:

#### Condizioni standard:

Le condizioni standard si riferiscono ai volumi ideali di gas (Z=1) misurati a 101.325 kPa e 15°C (GPSA 11a edizione).

#### Condizioni normali:

Le condizioni normali si riferiscono ai volumi ideali di gas (Z=1) misurati a 101.325 kPa e 0°C (GPSA 11a edizione).

### **1.6 Tempo di Vita Utile**

Il tempo di vita utile dell'impianto è uguale a 20 anni, che risulta in linea con i valori di riferimento del settore industriale. Tale vita utile è stata definita considerando i seguenti aspetti:

- Obsolescenza tecnologica
- Manutenzione e riparazioni
- Cambiamenti normativi e ambientali
- Ammortamento del costo

Fanno eccezione le seguenti apparecchiature:

- a) Stacks dell'Elettrolizzatore. Essi subiscono per loro natura una perdita di efficienza, dipendente da vari fattori come, ad esempio le ore totali di funzionamento; al fornitore di tale tecnologia verrà richiesto come criterio di accettabilità una perdita massima ammissibile di efficienza degli stacks dello 0,125% ogni 1000 ore di funzionamento. La perdita di efficienza degli stacks si traduce in un maggior consumo di energia elettrica a parità di idrogeno prodotto. Gli stack di tipologia PEM hanno una vita utile di circa 80000 ore di lavoro, ovvero 10 anni con un'ipotesi di operatività d'impianto pari a 8000 ore/anno.
- b) Stoccaggi ad alta pressione. Il fornitore di tale sistema fornirà una vita utile del prodotto sulla base dei range di pressione associati al numero dei cicli di riempimento e svuotamento degli stoccaggi. Qualora il numero dei cicli venga superato, le bombole dovranno subire un controllo ispettivo in accordo al piano di cui si fa garante il fornitore designato. Nella seguente tabella è riportato il numero dei cicli sulla base della pressione iniziale e finale di scaricamento. Come specificato precedentemente, tali valori hanno solo scopo esemplificativo e saranno dichiarati ufficialmente dal fornitore designato in fase di acquisto della package.

Range [bar]	N° Cicli Aspettati
550-0	900
495-40	1.200
495-90	2.000
495-140	2.600
495-190	4.600
495-240	11.000
495-290	34.000
495-340	147.000
495-390	1.067.000

495-440

5.000.000

### **1.7 Margine di Overdesign**

Per quanto concerne le apparecchiature esterne alle packages di processo, verrà applicato un margine di Overdesign del 10% sullo scenario di dimensionamento scelto, derivato dal bilancio di calore e di materia dell'apparecchiatura stessa.

I seguenti valori di overdesign verranno applicati:

Filtri --> +10% sulla portata

Scambiatori di calore --> +10% sul duty

Compressori volumetrici --> +10% sulla portata volumetrica

Pompe --> +10% sulla portata

Per quanto concerne i fornitori di packages tecnologiche specializzate (come ad esempio elettrolizzatori, compressori, chillers e aria strumenti) sarà cura del fornitore selezionato considerare item per item il margine di Overdesign necessario.

### **1.8 Pressione e Temperatura Di Progetto**

Le basi di pressione di progetto sono come segue:

La pressione massima ammissibile di esercizio (MAWP) o la pressione di progetto (DP) sono calcolate in base ai seguenti criteri:

- $DP = MWP \times 1.05$  se  $MWP > 200$  barg; (Note-1)
- $DP = MWP \times 1.1$  se  $MWP > 15$  barg < 200 barg; (Nota-1)
- $DP = MWP + 1.5$  barg se  $MWP > 2$  barg < 15 barg; o
- $DP = 3.5$  barg minimo

Nota-1: Pressione di progetto pari a 105% della MWP è accettabile se la DP calcolata al 110% della MWP è significativamente più costoso del DP calcolata al 105% della MWP.

Riguardo le pompe, la pressione di progetto delle tubazioni di scarico deve essere calcolata come segue:

Pressione di progetto = Pressione massima di esercizio dell'apparecchiatura di aspirazione + prevalenza statica all'HHLL + pressione differenziale massima della pompa (normalmente quando è chiusa e alla densità più alta)

I fornitori delle apparecchiature dovranno garantire il rispetto dei criteri sopra menzionati anche all'interno delle proprie packages. Nel caso in cui tali criteri non potranno essere rispettati, il fornitore potrà proporre all'appaltatore un criterio alternativo che verrà valutato.

La base della temperatura di progetto è la seguente:



- Come pratica generale di ingegneria, una temperatura massima di progettazione di 15°C al di sopra della temperatura massima di funzionamento o della temperatura di "black body radiation", a seconda di quale sia maggiore, sarà considerato;
- La temperatura minima di progetto sarà considerata come segue: temperatura minima di funzionamento continuo con un'ulteriore riduzione di 5°C; o temperatura minima durante la condizione di depressurizzazione/inserimento senza ulteriori margini; o temperatura ambiente minima, se inferiore.

## **2. CONDIZIONI CLIMATICHE DEL SITO**

### **2.1 Dati Ambientali**

#### **2.1.1. Temperature**

Parametro	Unità	Valore
Temperatura ambiente massima (su base annuale)*	°C	36
Temperatura ambiente minima (su base annuale)	°C	-20
Temperatura minima del metallo di progetto (MDMT)	°C	-20
Temperatura ambiente massima per la progettazione HVAC (estate)	°C	36
Temperatura ambiente minima per la progettazione HVAC (inverno)	°C	-20
Temperatura ambiente da utilizzare per la progettazione di raffreddatori d'aria	°C	36

*\*Da considerare anche per la progettazione di Sistemi di Ventilazione.*

Il Fornitore scelto terrà in considerazione anche dell'effetto della radiazione solare nella scelta della temperatura di progettazione meccanica dei sistemi.

#### **2.1.2. Pressione Barometrica**

Parametro	Unità	Valore
Valore minimo	kPa	100

Valore normale	kPa	101
Valore massimo	kPa	102

### **2.1.3. Umidità relativa**

Parametro	Unità	Valore
Media annua massima	%	68
Media annua minima	%	54
Massima giornaliera	%	100
Minima giornaliera	%	6

### **2.1.4. Vento**

Parametro	Unità	Valore
Velocità media annua del vento	m/s	1.5
Velocità massima oraria del vento	m/s	13.5

Il disegno deve essere conforme alla legge locale, la regolamentazione e le norme:

- D.M. 17/01/2018 - Nuove norme tecniche per l'edilizia. (NTC2018)
- Circ. 21/01/2019 - Istruzioni per l'applicazione delle Nuove norme tecniche per le costruzioni.

## **2.2 Altitudine**

L'altitudine dal livello del mare è di circa 720 m.

## **2.3 Terremoto**

La progettazione dei terremoti deve essere conforme alle norme e alle normative locali:

- D.M. 17/01/2018 - Nuove norme tecniche per le costruzioni. (NTC2018)
- Circ. 21/01/2019 - Istruzioni per l'applicazione delle Nuove norme tecniche per le costruzioni.

## **2.4 Qualità dell'aria**

L'aria non è considerata corrosiva.

## **2.5 Pioggia e neve**

Parametro	Unità	Valore
Massimo registratore di pioggia in 24 ore	mm/giorno	47
Precipitazioni medie annue	mm/anno	1.2
Precipitazioni medie massime	mm/anno	1.6
Media neve	cm/anno	129
Massima neve giornaliera	cm/anno	250

La progettazione deve essere conforme alla legislazione locale, alla regolamentazione e alle norme.

- D.M. 17/01/2018 - Nuove norme tecniche per le costruzioni. (NTC2018)
- Circ. 21/01/2019 - Istruzioni per l'applicazione delle Nuove norme tecniche per le costruzioni.

## **2.6 Winterization**

La "Winterization" deve essere applicata ovunque sia necessario per prevenire in maniera assoluta il congelamento dell'acqua e il raggiungimento del punto congelamento di qualsiasi liquido. In generale, la temperatura del fluido deve essere mantenuta ad almeno +5 °C sopra il punto di solidificazione (sistemi acquosi) e a +10 °C sopra il punto di scorrimento. Maggiori informazioni sono riportate nell'elaborato "B35Dr004VV02R0\_Specifica tecnica-Coibentazioni e Tracciatura Elettrica (equipment e piping)".

## **2.7 Verniciatura**

Si prenderà in considerazione la verniciatura industriale pesante. In ogni caso, la verniciatura deve essere conforme alla norma ISO 12944. Classe di corrosione C3, classe di durata H.

## **2.8 Rumore**

Il controllo del rumore deve essere fornito con una mappa del rumore. In ogni caso i livelli di pressione sonora dovranno essere conformi alle normative locali e alle leggi italiane e a qualsiasi altro requisito indicato nella documentazione di progetto (come, ad esempio, le Material Requisition).

### **3. SPECIFICHE DELLE MATERIE PRIME**

#### **3.1 Qualità Dell'acqua Grezza E Condizione Limite Della Batteria**

L'acqua che alimenta l'impianto di idrogeno è fornita dalla rete pubblica nazionale (acqua potabile) e in particolare dall'ente di gestione "Acque Bresciane", secondo la composizione preliminare indicata nell'Allegato 1.

#### **3.2 Condizioni Di Alimentazione Elettrica**

Le informazioni sono riportate nel documento "B35Dg004IM02\_Disciplinare-Impianti elettrici e speciali".

## **4. UTENZE**

### **4.1 Acqua di Raffreddamento**

L'acqua di raffreddamento non è disponibile presso il sito e non sarà fornita. Se un'unità di processo deve essere raffreddata, il Fornitore di tale equipment dovrà fornire un raffreddamento ad aria.

### **4.2 Aria E Azoto Per Strumenti**

L'aria strumenti, l'aria impianto e l'azoto saranno disponibili al sito secondo i bisogni dei fornitori. L'aria strumenti sarà disponibile priva di residui di olio e per gli altri parametri sarà in accordo alla classe 2 ISO 8573-1, e con una pressione di mandata da 4,5 (min) a 8,5 barg (max).

### **4.3 Acqua Potabile**

Nel sito è disponibile acqua potabile con caratteristiche chimico-fisiche conformi alla tabella riportata nell'APPENDICE 1.

## **5. EFFLUENTI**

### **5.1 Effluenti liquidi**

Gli effluenti liquidi dell'impianto sono principalmente le acque reflue della sezione Osmosi inversa dell'elettrolizzatore, chiamate "Rigettato Osmotico".

Durante il Progetto, lo smaltimento delle acque reflue sarà studiato e ottimizzato. Ove possibile, le acque reflue saranno riciclate nella massima misura possibile.

In tutti i casi il progetto sarà conforme alle norme europee e nazionali in materia di effluenti liquidi e ai requisiti di controllo, alle leggi locali e alle norme sulle migliori prassi, se più rigorose.

### **5.2 Effluenti Gassosi**

Il progetto sarà conforme alle norme europee e nazionali in materia di emissioni e ai requisiti di controllo, alle leggi locali e alle norme sulle migliori prassi, se più rigorose.

La pompa diesel per l'antincendio e il generatore diesel di emergenza sono le uniche fonti previste di effluenti gassosi inquinanti e saranno emessi solo durante gli scenari di emergenza.

In questo progetto l'ossigeno è considerato un sottoprodotto: sarà continuamente espulso dall'elettrolizzatore all'atmosfera in un luogo sicuro, sufficientemente lontano dallo sfiato dell'idrogeno.

Tutte le apparecchiature coinvolte nella produzione o nel trattamento dell'idrogeno saranno dotate di sfiati per il rilascio di idrogeno in caso di sovrappressione e altri scenari di emergenza.

## 6. APPENDICE 1

DATA PRELIEVO	14/02/23	14/02/23	22/08/23	22/08/23	21/11/23	21/11/23
COMMITTENTE	EDOLO	EDOLO	EDOLO	EDOLO	EDOLO	EDOLO
PRODUTTORE	Zona Sud Via Porro (zona stazione)	Zona Sud Via Porro (zona stazione)	Zona Sud Via Porro (zona stazione)	Zona Sud Via Porro (zona stazione)	Zona Sud Via Porro (zona stazione)	Zona Sud Via Porro (zona stazione)
LUOGO PRELIEVO	F.P. P.zza Brigata Alpina Orobica	F.P. P.zza Brigata Alpina Orobica	F.P. P.zza Brigata Alpina Orobica	F.P. P.zza Brigata Alpina Orobica	F.P. P.zza Brigata Alpina Orobica	F.P. P.zza Brigata Alpina Orobica
TIPO CONTROLLO	controllo	controllo	controllo	controllo	controllo	controllo
1,2-Dicloroetano [µg/l]			< 0,1			< 0,1
2,6-diclorobenzammide [µg/l]			< 0,05			
Acido aminometil fosfonico (AMPA) [µg/l]			< 0,05			
Acido Dibromoacetico [µg/l]			< 2			< 2
Acido Dicloroacetico [µg/l]			< 6			< 6
Acido Monobromoacetico [µg/l]			< 4			< 4
Acido Monocloroacetico [µg/l]			< 6			< 6
Acido Tricloroacetico [µg/l]			< 2			< 2
acrilammide [µg/l]			< 0,02			
Alaclor [µg/l]			< 0,01			
Aldrina [µg/l]			< 0,005			
Alfa-esaclorocicloesano (alfa-HCH) [µg/l]			< 0,005			
Alluminio (Al) [µg/l]			< 20			
Ametrina [µg/l]			< 0,01			
Ammonio (NH4) [mg/l]	< 0,05			< 0,05	< 0,05	
Antimonio (Sb) [µg/l]			< 0,5			
Antiparassitari Azotati [µg/l]			< 0,05			
Antiparassitari Clorurati [µg/l]			< 0,05			
Antiparassitari Fosforati [µg/l]			< 0,05			
Antiparassitari [µg/l]			< 0,050			
Arsenico (As) [µg/l]		1,39	< 1			< 1
Atraton [µg/l]			< 0,02			
Atrazina [µg/l]			< 0,01			
Atrazina deetilata (metabolita) [µg/l]			< 0,05			
Bario (Ba) [µg/l]			< 50			
Bensulfuron metile [µg/l]			< 0,01			
Bentazone [µg/l]			< 0,05			
Benzene [µg/l]			< 0,1			
Benzo(a)pirene [µg/l]			< 0,005			
Benzo(b)fluorantene [µg/l]			< 0,01			
Benzo(g,h,i)perilene [µg/l]			< 0,005			
Benzo(k)fluorantene [µg/l]			< 0,01			
Beta-esaclorocicloesano (beta-HCH) [µg/l]			< 0,005			
Bicarbonati (HCO3) [mg/l]	97			103	94	
Bisfenolo A [µg/l]			< 0,05			
Boro (B) [mg/l]			< 0,1			
Bromacile [µg/l]			< 0,01			
Bromati (BrO3) [µg/l]			< 5,0			
Bromodichlorometano [µg/l]			1,63			0,220
Bromofornio [µg/l]			< 0,1			0,56
Butilate [µg/l]			< 0,05			
Cadmio (Cd) [µg/l]			< 0,5			
Calcio (Ca) [mg/l]	23			24	21	
Carbendazim [µg/l]			< 0,01			
Cianazina [µg/l]			< 0,01			
Cianuri (CN) [µg/l]			< 5			
Cinosulfuron [µg/l]			< 0,01			
Clordano (Alfa-clordano + Clordano (trans)) [µg/l]			< 0,01			
Cloridazon [µg/l]			< 0,01			
Cloro residuo libero (Cl2) al prelievo [mg/l]	< 0,02			0,10	< 0,02	
Cloroformio [µg/l]			6,9			0,110
Cloruri (Cl) [mg/l]	< 1			< 1	< 1	
Cloruro di Vinile [µg/l]			< 0,05			
Colore [dli.]			1			
Conducibilità a 20°C [µS/cm]	179			182	154	
Conta batteri coliformi [MPN/100ml]	< 1					
Conta batteri coliformi [UFC/100ml]				0	< 1	
Conta enterococchi intestinali [MPN/100ml]	< 1					
Conta enterococchi intestinali [UFC/100ml]				0	< 1	
Conta Escherichia coli [MPN/100ml]	< 1					
Conta Escherichia coli [UFC/100ml]				0	< 1	
Conta microrganismi vitali a 22°C [UFC/ml]	0			0	< 1	
Cromo totale (Cr) [µg/l]			< 1			
Cromo VI [µg/l]			< 0,5			
Delta-esaclorocicloesano (delta-HCH) [µg/l]			< 0,05			
Demeton-S-Metile [µg/l]			< 0,01			
Desetil terbutilazina (DET) [µg/l]			< 0,05			
Desisopropilazina [µg/l]			< 0,05			
Dibromoclorometano [µg/l]			0,46			0,51
Diclorvos [µg/l]			< 0,01			
Dieldrina [µg/l]			< 0,005			
Difenamide [µg/l]			< 0,01			
Diflubenzuron [µg/l]			< 0,01			
Dimepiperate [µg/l]			< 0,01			
Dimetenamide [µg/l]			< 0,05			
Diuron [µg/l]			< 0,01			
Durezza Totale (°F)	10			10	8	
Endosulfan alfa (I) [µg/l]			< 0,01			
Endosulfan beta (II) [µg/l]			< 0,01			
Endrina [µg/l]			< 0,01			
Epicloridrina [µg/l]			< 0,05			
Eptacoloro [µg/l]			< 0,01			
Eptacoloro epossido isomero B [µg/l]			< 0,01			
Eptenofos [µg/l]			< 0,01			



DATA PRELIEVO	14/02/23	14/02/23	22/08/23	22/08/23	21/11/23	21/11/23
COMMITTENTE	EDOLO	EDOLO	EDOLO	EDOLO	EDOLO	EDOLO
PRODUTTORE	Zona Sud Via Porro (zona stazione)	Zona Sud Via Porro (zona stazione)	Zona Sud Via Porro (zona stazione)	Zona Sud Via Porro (zona stazione)	Zona Sud Via Porro (zona stazione)	Zona Sud Via Porro (zona stazione)
LUOGO PRELIEVO	F.P. P.zza Brigata Alpina Orobica	F.P. P.zza Brigata Alpina Orobica	F.P. P.zza Brigata Alpina Orobica	F.P. P.zza Brigata Alpina Orobica	F.P. P.zza Brigata Alpina Orobica	F.P. P.zza Brigata Alpina Orobica
TIPO CONTROLLO	controllo	controllo	controllo	controllo	controllo	controllo
Esaclorobenzene (HCB) [µg/l]			< 0,005			
Esazirone [µg/l]			< 0,05			
Fenclorfos [µg/l]			< 0,01			
Fention [µg/l]			< 0,01			
Ferro (Fe) [µg/l]			< 20			
Fluoruri (F) [mg/l]	< 0,2			< 0,2	< 0,2	
Gamma-esaclorocicloesano (gamma-HCH Lindano) [µg/l]			< 0,005			
Gilfosate [µg/l]			< 0,05			
Imidacloprid [µg/l]			< 0,01			
Indeno(1,2,3-c,d)pirene [µg/l]			< 0,01			
Indice di nitrati e nitriti (da calcolo)	< 0,1			< 0,1	< 0,1	
Indice di permanganato (Ossidabilità) [mg/l O2]				< 0,5		
Isodrina [µg/l]			< 0,005			
Lenacil [µg/l]			< 0,01			
Magnesio (Mg) [mg/l]	9,2			9,2	8,3	
Malation [µg/l]			< 0,01			
Manganese (Mn) [µg/l]		< 5	< 5			< 5
Mercurio (Hg) [µg/l]			< 0,2			
Metalaxil [µg/l]			< 0,01			
Metolacior [µg/l]			< 0,01			
Metomil [µg/l]			< 0,01			
Metossicloro [µg/l]			< 0,01			
Metribuzin [µg/l]			< 0,01			
Molinate [µg/l]			< 0,01			
Naled (Dibrom) [µg/l]			< 0,05			
Nichel (Ni) [µg/l]			< 2			
Nitrati (NO3) [mg/l]	2			2	3	
Nitriti (NO2) [mg/l]	< 0,04			< 0,04	< 0,04	
o-p'-DDD (Diclorodifenildicloroetano) [µg/l]			< 0,05			
o-p'-DDE (Diclorodifenildicloroetilene) [µg/l]			< 0,05			
o-p'-DDT (Diclorodifeniltricloroetano) [µg/l]			< 0,01			
Oxadiazon [µg/l]			< 0,01			
Oxadixil [µg/l]			< 0,01			
Paration-etile [µg/l]			< 0,01			
Paration-metile [µg/l]			< 0,01			
Pendimetalin [µg/l]			< 0,05			
pH [unità di pH]	8,1			8,1	8,0	
Piombo (Pb) [µg/l]			< 1			
Pirimicarb [µg/l]			< 0,01			
Potassio (K) [mg/l]	< 0,5			< 0,5	0,5	
p-p'-DDD (Diclorodifenildicloroetano) [µg/l]			< 0,05			
p-p'-DDE (Diclorodifenildicloroetilene) [µg/l]			< 0,05			
p-p'-DDT (Diclorodifeniltricloroetano) [µg/l]			< 0,01			
Pretilacior [µg/l]			< 0,05			
Prometon [µg/l]			< 0,01			
Prometrina [µg/l]			< 0,01			
Propanil [µg/l]			< 0,01			
Propazina [µg/l]			< 0,01			
Propizamide [µg/l]			< 0,01			
Quinciorac [µg/l]			< 0,05			
Rame (Cu) [mg/l]			< 0,01			
Residuo fisso a 180°C [mg/l]	128			99	91	
Sebumeton [µg/l]			< 0,02			
Selenio (Se) [µg/l]			< 1			
Simazina [µg/l]			< 0,01			
Simetrina [µg/l]			< 0,01			
Sodio (Na) [mg/l]	< 2			2	2	
Solfati (SO4) [mg/l]	23			19	12	
Somma di Acidi Alocetici [µg/l]			< 6			< 6
Somma Idrocarburi policiclici aromatici (IPA) [µg/l]			< 0,01			
Somma tetra-tricloroetilene [µg/l]			< 0,1			< 0,1
Somma Trialommetani [µg/l]			9,0			1,40
Stronzio [µg/l]			95,3			
Temperatura al prelievo [°C]	5,8			15,3	8,5	
Terbutilazina [µg/l]			< 0,01			
Terbutrina [µg/l]			< 0,01			
Tetracloretilene [µg/l]			< 0,1			< 0,1
tetracloruro di carbonio (CCl4) [µg/l]			< 0,1			< 0,1
Tiobencarb [µg/l]			< 0,01			
Tiocarbazil [µg/l]			< 0,01			
TOC Carbonio Organico totale [µg/l]			620			
Torbidità [NTU]				0,23		
Tricloroetilene [µg/l]			< 0,1			< 0,1
Vanadio (V) [µg/l]			< 1			