

COMUNE DI SAN CESARIO SUL PANARO

Provincia di Modena

Progetto di presa, accumulo e gestione di un Bacino Irriguo in San Cesario sul Panaro quale attività di recupero di un'ex cava di ghiaia

STUDIO DI IMPATTO AMBIENTALE

PROPONENTE:

COMUNE DI SAN CESARIO SUL PANARO

Piazza Roma n. 3 - 41018 SAN CESARIO SUL PANARO (MO)

A CURA DI:

Ing. Marco Sovrini del Consorzio della Bonifica Reno-Palata

Via Amendola n. 12 - 41021 BOLOGNA - Aspetti progettuali e idraulici

Dott. Geol. Giorgio Gasparini dello Studio Geologico Ambientale ARKIGEO

Via San Martino n. 4 - 41030 BASTIGLIA (MO) - Tecniche di impatto, aspetti geologici e paesaggistici

Arch. Massimo Calzolari

Via di Mezzo n. 272 - 41058 VIGNOLA (MO) - Aspetti urbanistici e paesaggistici

Geom. Gianluca Savigni dello Studio ALFA S.r.l.

Via Monti n. 1 - 42100 REGGIO EMILIA - Inquinamenti chimico-fisici e salute

Dott. Agr. Marco Montanari

Via del Tricolore n. 28 - 41049 SASSUOLO (MO) - Aspetti biologici

2. QUADRI DI RIFERIMENTO:

2.3. QUADRO DI RIFERIMENTO AMBIENTALE

2.3.1. L'ambito territoriale interessato dal progetto

2.3.2- Individuazione e stima degli impatti indotti

2.3.3. Il monitoraggio ambientale

2.3.4. Sistemi di intervento: piano di emergenza

2.3.5. Monografie (vedi singoli fascicoli)

a cura di dott. geol. Giorgio Gasparini

INDICE RELAZIONE

2. QUADRI DI RIFERIMENTO.....	1
2.3. QUADRO DI RIFERIMENTO AMBIENTALE.....	1
2.3.1. AMBITO TERRITORIALE INTERESSATO DAL PROGETTO	1
2.3.1.1. <i>Ambito di risorse.....</i>	<i>1</i>
2.3.1.2. <i>Ambito Viabilistico.....</i>	<i>3</i>
2.3.2. INDIVIDUAZIONE E STIMA DEGLI IMPATTI INDOTTI	4
2.3.2.1. <i>Premessa.....</i>	<i>4</i>
2.3.2.2. <i>I sistemi ambientali interessati</i>	<i>5</i>
2.3.2.3. <i>Individuazione degli impatti</i>	<i>5</i>
2.3.2.4. <i>Stima degli impatti</i>	<i>6</i>
2.3.2.5. <i>Valutazione quali-quantitativa degli impatti specifici - “Peso”</i>	<i>7</i>
2.3.2.6. <i>I risultati ottenuti</i>	<i>15</i>
2.3.3. IL MONITORAGGIO AMBIENTALE	16
2.3.3.1. <i>Atmosfera</i>	<i>16</i>
2.3.3.2. <i>Ambiente idrico</i>	<i>16</i>
2.3.3.3. <i>Suolo e sottosuolo</i>	<i>17</i>
2.3.3.4. <i>Vegetazione, flora e fauna ed Ecosistema</i>	<i>18</i>
2.3.3.4.1. <i>Monitoraggio eutrofizzazione</i>	<i>18</i>
2.3.3.4.2. <i>Monitoraggio zanzare</i>	<i>19</i>
2.3.3.5. <i>Rumore.....</i>	<i>20</i>
2.3.4. SISTEMI DI INTERVENTO: PIANO DI EMERGENZA.....	21
2.3.4.1. <i>Sistema di monitoraggio ambientale</i>	<i>21</i>
2.3.5. MONOGRAFIE.....	23

ELENCO ELABORATI

2.3.1. L'AMBITO TERRITORIALE INTERESSATO DAL PROGETTO

TAVOLA N. 1 - Ambito Territoriale - scala 1.25.000



2.3.2. INDIVIDUAZIONE E STIMA DEGLI IMPATTI INDOTTI

ALLEGATO N. 1 - Lista di controllo preliminare

ALLEGATO N. 2 - Matrice per lo studio di impatto ambientale

ALLEGATO N. 3 - Lista di valutazione



2.3.3. IL MONITORAGGIO AMBIENTALE

ALLEGATO N. 1 - Opere di monitoraggio presenti - Scala 1:5.000

2.3. QUADRO DI RIFERIMENTO AMBIENTALE

2.3.1. L'Ambito territoriale interessato dal progetto

(Vedere Tavola N.1 allegata al presente Studio)

2. QUADRI DI RIFERIMENTO

2.3. QUADRO DI RIFERIMENTO AMBIENTALE

2.3.1. AMBITO TERRITORIALE INTERESSATO DAL PROGETTO

L'area di ex cava destinata all'uso di bacino irriguo è collocata nel polo estrattivo sovracomunale, posto al margine Sud del perimetro amministrativo del Comune di S. Cesario s/P., al confine con il Comune di Savignano s/P., in corrispondenza della località "Fondo Mislej" (Tav. n. 1).

L'ambito territoriale d'indagine per il progettato bacino irriguo ha interessato un'area intercomunale estesa circa 2.330 Ha in destra orografica al fiume Panaro. In particolare sono stati interessati principalmente il Comune di Savignano s/P, ove si colloca l'opera di presa del Canal Torbido sul F. Panaro, ed il Comune di San Cesario s/P, ove si collocano il bacino irriguo, parte della condotta di adduzione, la rete di distribuzione ed ovviamente l'intero comprensorio irriguo. Il Comune di Bazzano (Provincia di Bologna) è stato coinvolto poiché sul suo territorio è stata realizzata l'opera di presa e per un breve tratto la condotta di adduzione che convoglierà le acque del Canal Torbido all'interno del bacino. I Comuni di Vignola e Spilamberto, posti in sinistra orografica al F. Panaro, sono stati coinvolti marginalmente per il semplice fatto che il fiume stesso segna i confini comunali, come anche il Comune di Castelfranco per il semplice fatto che confina ad est con quello di San Cesario s/P.

La rete di distribuzione è stata realizzata in due stralci successivi, il secondo dei quali è stato positivamente sottoposto a procedura di *screening* (vedi Fascicolo 3 alla Premessa). Nel settore settentrionale del comprensorio irriguo, a S e SE dell'abitato di San Cesario s/P, è collocato il campo acquifero acquedottistico composto da 4 pozzi attualmente funzionanti e per i quali sono state definite le zone di rispetto in base a criteri cronologici (isocrone 60 e 365 gg).

2.3.1.1. Ambito di risorse

Si può individuare un'area geograficamente definita comprendente le risorse sia idriche che di materiali.

Con il serbatoio d'acqua superficiale ad uso irriguo, da realizzare nella sede di una ex cava di ghiaia in località "Fondo Mislej" (Comune di S. Cesario s/P.) si prevede di servire una superficie irrigua pari a circa 1.486 Ha (comprensorio irriguo, vedi Tav. 1).

L'acqua per il riempimento del bacino sarà derivata a gravità mediante una condotta di adduzione con relativa opera di presa da realizzarsi in sponda sinistra del Canal Torbido in loc. "Casa Nuova" del Comune di Bazzano (Provincia di Bologna) circa 1 km a est del bacino.

Il Canal Torbido a sua volta è alimentato con una portata di 1,6553 mc/s da una derivazione (storica) in sponda destra del fiume Panaro in Comune di Savignano S.P.

Uno sbarramento in c.a con paratoia metallica (tracimabile) pochi metri a valle dell'opera di presa consentirà di realizzare nel Canal Torbido un invaso con profondità di circa 1 m, a quota 66.00 m s.m., con un franco di circa 60 cm dalla sommità arginale (66.60 m s.m.)

Tale quota è necessaria per addurre a gravità l'acqua verso il bacino la cui quota di massimo invaso di progetto è 65.00 m s.m.

La portata massima derivata dal canal Torbido nel periodo primaverile (o comunque nei periodi consentiti) è prevista di 200 l/s.

Il sistema di adduzione è composto da:

- uno sbarramento con annessa opera di presa nel canal Torbido
- una condotta di derivazione
- un manufatto di immissione nel bacino
- uno scolmatore che reimmette eventuali esuberanti di portata nel canal Torbido.

L'acqua, dall'opera di presa, sarà addotta a gravità verso il bacino in direzione ovest mediante una condotta in HDPE UNI 7613 tipo 303 DN 630 mm.

La condotta è interrata ad una profondità di 2.00-5.00 m dal piano di campagna, con una pendenza del 1.75‰ e un ricoprimento minimo della generatrice superiore di 1.30 m.

La scelta di tale sistema di adduzione, anziché un fosso a cielo aperto è stata dettata:

- in primo luogo dalla limitata differenza di quota tra l'invaso nel Canal Torbido e la quota di progetto nel bacino (65.00 m s.m.) con la presenza di zone depresse in cui la piezometrica supera il piano di campagna;
- in secondo luogo per limitare le perdite e i disagi agli agricoltori.

Per quanto riguarda le opere di impermeabilizzazione del fondo e delle scarpate del bacino sono stati utilizzati, durante le attività ripristinatorie di cava oltre ai materiali presenti in area, materiali argillosi provenienti da cantieri e cave di prestito.

La ghiaia utilizzata per il ricoprimento dell'argilla è stata prelevata in sito, mediante l'approfondimento a -17 m da p.c. del fondo cava autorizzato (-15 m da p.c.).

2.3.1.2. Ambito Viabilistico

Tale secondo ambito è in relazione alle necessità di trasporto dei materiali provenienti dalle operazioni manutentive di sfangamento periodico del bacino.

Tali terreni potranno, con elevatissima probabilità, essere collocati sui terreni agricoli adiacenti all'invaso ed interesseranno pertanto un ridotto ambito viabilistico limitato all'immediato intorno del bacino (si veda in proposito il Capitolo 6 della monografia "Suolo e Sottosuolo").

Solamente nella remota ipotesi che vengano superati i limiti di accettabilità di legge gli stessi dovranno essere recuperati o smaltiti nel rispetto delle normative sui rifiuti.

Ciò potrà comportare il loro trasferimento alla più vicina discarica.

COMUNE DI SAN CESARIO SUL PANARO

Provincia di Modena

**Progetto di presa, accumulo
e gestione di un
Bacino Irriguo
in San Cesario sul Panaro
quale attività di recupero di
un'ex cava di ghiaia**

STUDIO DI IMPATTO AMBIENTALE

PROPONENTE:

COMUNE DI SAN CESARIO SUL PANARO
Piazza Roma n. 3 - 41018 SAN CESARIO SUL PANARO (MO)

A CURA DI:

Ing. Marco Sovrini del Consorzio della Bonifica Reno-Palata
Via Amendola n. 12 - 41021 BOLOGNA - Aspetti progettuali e idraulici
Dott. Geol. Giorgio Gasparini dello Studio Geologico Ambientale ARKIGEO
Via San Martino n. 4 - 41030 BASTIGLIA (MO) - Tecniche di impatto, aspetti geologici e paesaggistici
Arch. Massimo Calzolari
Via di Mezzo n. 272 - 41056 VIGNOLA (MO) - Aspetti urbanistici e paesaggistici
Geom. Gianluca Savigni dello Studio ALFA S.r.l.
Via Monti n. 1 - 42100 REGGIO EMILIA - Inquinamenti chimico-fisici e salute
Dott. Agr. Marco Montanari
Via del Tircolore n. 28 - 41049 SASSUOLO (MO) - Aspetti biologici

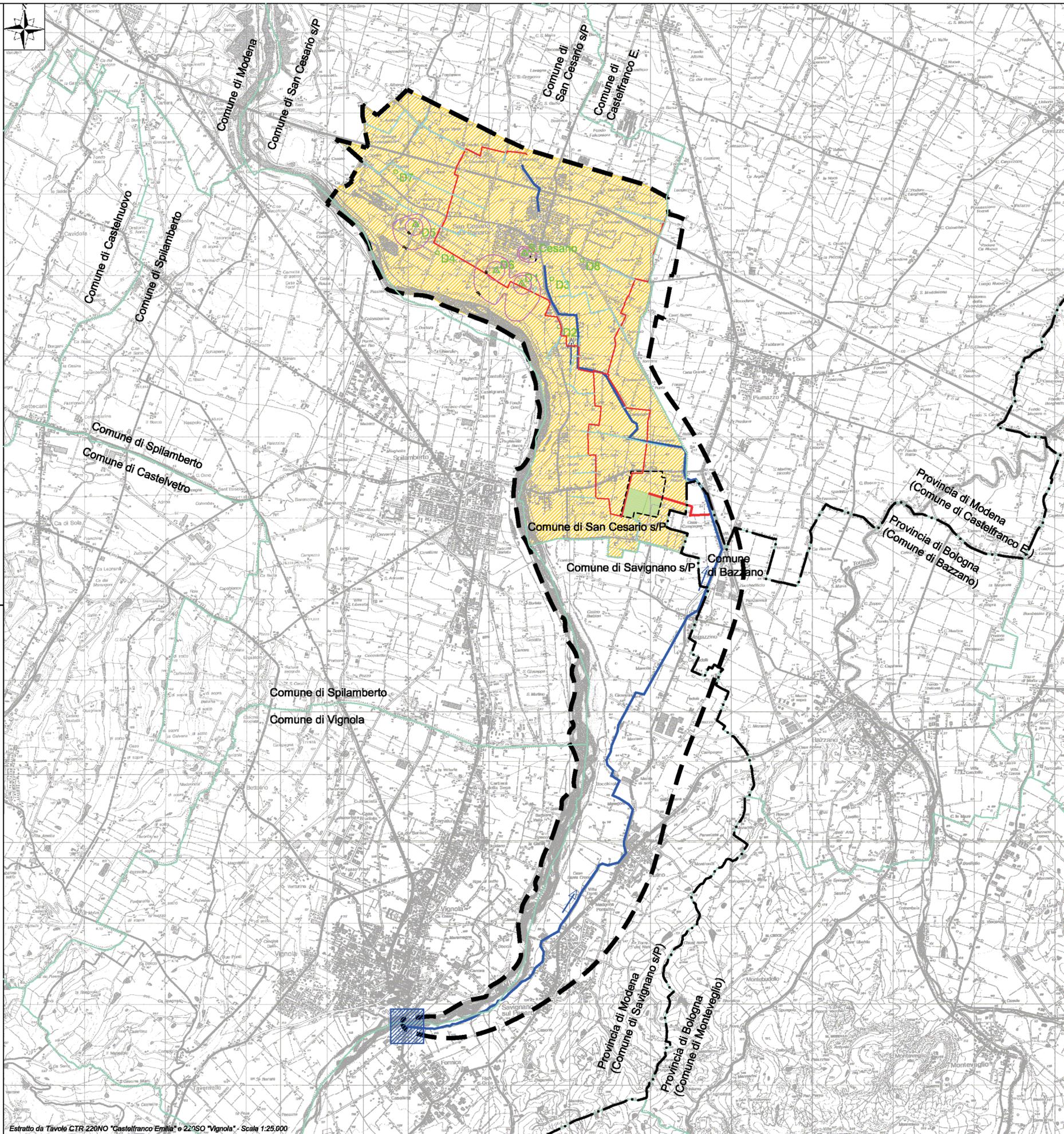
2.3. QUADRO DI RIFERIMENTO AMBIENTALE
2.3.1. L'ambito territoriale interessato dal progetto
TAVOLA N. 1 - AMBITO TERRITORIALE
scala 1:25.000

a cura di dott. geol. Giorgio Gasparini

- 2011 -

LEGENDA

-  Limiti Provinciali
-  Limiti Comunali
-  Condotte irrigue principali
-  Condotte irrigue secondarie
-  Comprensorio irriguo
-  Ambito territoriale d'indagine
-  Confine del Polo estrattivo n. 9 "Via Graziosi"
-  Condotta di adduzione
-  Area di ex cava
-  Canal Torbido
-  D4 Pozzi acquedottistici previsti
-  D5 Pozzi acquedottistici in funzione
-  Zone di rispetto dei pozzi acquedottistici (isocrone 60 e 356 gg)
-  Localizzazione opera di presa del Canal Torbido sul Fiume Panaro



2.3. QUADRO DI RIFERIMENTO AMBIENTALE

2.3.2. Individuazione e Stima degli Impatti Indotti

2.3.2. INDIVIDUAZIONE E STIMA DEGLI IMPATTI INDOTTI

2.3.2.1. Premessa

Per l'analisi delle motivazioni che hanno portato alla scelta di realizzare il bacino irriguo in esame attraverso gli atti più significativi che hanno caratterizzato il processo decisionale citato, si rimanda agli allegati nn. 1 (*individuazione area idonea*), 2 (*relazione tecnico-economica*), 3 (*atto deliberativo n. 28 del 16.04.1993*) e 4 (*atto deliberativo n. 29 del 16.04.1993*) del *Quadro di Riferimento Ambientale* relativo all'area di bacino autorizzata con atto del Ministro dell'Ambiente *DEC/VIA/3020* del 06/05/1998.

In sintesi il primo di questi riguarda la cronistoria degli eventi più significativi dal quale si evince la necessità di fornire acqua superficiale per l'irrigazione e le valutazioni per l'individuazione dell'area migliore per lo stoccaggio delle medesime; il secondo riguarda la verifica degli aspetti economici dell'intervento e l'accertamento dell'equità di guadagno da parte della Ditta che eseguirà i lavori, onde poter escludere sia un suo ingiusto arricchimento che un ingiusto addebito a suo carico, il terzo è l'atto deliberatorio con il quale il Comune di S. Cesario s/P ha scelto il sito idoneo; infine il quarto riguarda il documento d'intesa con una società locale per la realizzazione dell'opera.

In sintesi quindi si possono fare le seguenti considerazioni:

- la realizzazione del bacino irriguo di S. Cesario s/P. è parte rilevante di un sistema irriguo che utilizza acque superficiali in alternativa alle risorse sotterranee attualmente sfruttate a tale scopo;
- ciò consentirà di destinare una quantità di acqua, pari a circa 1.100.000 mc all'anno a scopi idropotabili senza modificare l'attuale bilancio idrogeologico e quindi nel rispetto degli attuali livelli piezometrici di falda;
- tale realizzazione, attualmente a compenso di prelievi acquedottistici, può essere banco di prova per una più diffusa e conveniente pratica di utilizzo irriguo delle acque superficiali, e forse anche per scopi produttivi in alternativa alle acque sotterranee; in tal modo si potrebbero aumentare le risorse idriche sotterranee disponibili per usi acquedottistici.

2.3.2.2. I sistemi ambientali interessati

L'opera in progetto si configura come un "Impianto destinato ad accumulare le acque in modo durevole, a fini irrigui, che determinano un volume di invaso superiore a 1.000.000 m³", di cui al punto 13 dell'Allegato II al D.Lgs 152/06 ed è caratterizzata da: un sistema di captazione; uno di derivazione e adduzione idrica; un bacino di accumulo ed un impianto di distribuzione della risorsa (vedasi il Quadro di Riferimento Progettuale).

Lo Studio di Impatto Ambientale ha esaminato la sola fase di esercizio dell'opera, ricomprendendo in questo anche il riempimento mensile del bacino ed in particolare sono stati considerati gli aspetti di seguito elencati:

- **atmosfera**, limitata ad eventuali odori e polveri sviluppati in fase manutentiva di svuotamento del bacino;
- **ambiente idrico**, in riferimento alle operazioni iniziali e periodiche di riempimento e svuotamento del bacino;
- **suolo e sottosuolo**, in riferimento alla stabilità geotecnica dell'opera e rischio di inquinamento idrico delle falde nelle varie fasi di esercizio;
- **vegetazione, flora, fauna ed ecosistemi**; in riferimento: alle variazioni idriche del bacino e nei corsi d'acqua; al rischio di eutrofizzazione; allo sviluppo di insetti con particolare riferimento alle zanzare;
- **rumore**, in riferimento alle operazioni di svuotamento e pulizia del bacino ed al funzionamento delle pompe;
- **paesaggio**, in riferimento alle fasi di riempimento/svuotamento del bacino.

2.3.2.3. Individuazione degli impatti

E' stato utilizzato il metodo delle liste di controllo (Ceck-List) che analizza le diverse azioni (sottrazione idrica, svuotamento bacino, ecc..) programmate in riferimento alle prevedibili interazioni con le componenti ambientali interessate (paesaggio, struttura idrogeologica, ecologia, ecc..) ed i prevedibili effetti qualitativi (stabilità, incolumità fisica, inquinamento, ecc..) (All. n. 1).

Successivamente le interazioni "azioni-componenti ambientali" (Impatti), sono state esplicitate sotto forma di "griglia" dove sulle righe vengono indicate le Componenti Ambientali e sulle colonne le Azioni di trasformazione.

Ogni incrocio rappresenta l'individuazione di una causa-effetto, cioè un impatto (per un totale di 39 impatti) (All. n. 2).

2.3.2.4. Stima degli impatti

Gli impatti così individuati sono poi stati singolarmente esplicitati in una “Lista di valutazione” (All. n. 3); i singoli impatti, descritti nelle prime due colonne a sinistra (la prima contiene i codici, la seconda la descrizione), sono suddivisi in blocchi, riferiti alle singole componenti ambientali (atmosfera, ambiente idrico, ecc..) ed in sottoblocchi, riferiti ai singoli fattori ambientali (polveri, gas, odori, rumori, stabilità, ecc..).

Sulla destra della colonna degli impatti ci sono tre colonne complesse riferite, come detto, all'unica fase e cioè quella di esercizio.

Ogni colonna complessa è suddivisa in quattro colonne in cui, per ogni impatto, si ha (da sinistra a destra):

- l'indicazione e qualificazione della durata dell'impatto (temporaneo o permanente);
- il coefficiente di peso per il confronto del singolo impatto con gli altri (“scala assoluta” di riferimento);
- il peso specifico dell'impatto medesimo;
- il valore ponderato dell'impatto relativo alla specifica fase.

Sul fondo di tale ultima colonna vi è il calcolo della somma di tutti i vari impatti a rappresentazione dell'impatto complessivo.

Si è cercato di superare la inevitabile soggettiva valutazione dei “pesi” citata istituendo un gruppo di valutazione composto da 5 esperti in materia, differenziati per disciplina specialistica; tali componenti, in modo distinto l'uno dall'altro, hanno fornito le proprie stime valutative .

Il gruppo ha lavorato sulla identificazione e stima della temporaneità o permanenza di ogni impatto (Colonna “Temp/Per” dell'Allegato n. 3), sulla stima dei “pesi” delle componenti, fattori e singoli impatti ambientali (Colonna “Coefficiente di peso” dell'Allegato n. 3).

Tutti i “pesi” attribuiti dai singoli componenti del gruppo di valutazione sono stati elaborati statisticamente ricavando i valori medi, minimi e massimi.

In questo modo si è costruita una scala “oggettiva” di raffronto fra i diversi impatti, scala che consente, attraverso i massimi ed i minimi, di apprezzare pure la “susceptività” del sistema e cioè la variabilità della scala di riferimento e quindi dei risultati di impatto in relazione alla variabilità di opinione espressa dal gruppo di valutazione.

Per quanto riguarda invece la stima di ogni impatto (Colonna “Peso” dell'Allegato n. 3) si è fatto riferimento ad una scala relativa di valori così composta:

VALUTAZIONI	EFFETTO NEGATIVO	EFFETTO POSITIVO
Nulla	0	0
Basso	-1	+1
	-2	+2
	-3	+3
Medio	-4	+4
	-5	+5
	-6	+6
Alto	-7	+7
	-8	+8
	-9	+9

La stima del peso di ogni impatto, cioè la scelta dei valori nella scala sovraesposta, è attribuita ad ogni specialista per gli impatti di specifica competenza.

Il prodotto dei valori delle Colonne "Tem/Per", "Coefficiente di Peso" e "Peso" per ogni singolo impatto ne rappresenta il "valore" stimato (Colonna "Totale Parziale" dell'Allegato n. 3).

L'Allegato N. 3 "Lista di valutazione" presenta poi la sommatoria dei vari impatti (somma dei valori delle Colonne "Totale parziale" e il valore ponderato dei "pesi").

2.3.2.5. Valutazione quali-quantitativa degli impatti specifici - "Peso"

Non sono previste e presenti "alternative" progettuali da confrontare e pertanto il punto di riferimento obbligato, che valuteremo pari a 0 (zero), sarà l'ambiente nelle condizioni in cui si trova attualmente e che viene descritto nel quadro di riferimento ambientale.

Descriviamo di seguito in forma sintetica, le valutazioni che supportano le scelte dei vari "pesi" attribuiti ai singoli impatti.

A. ATMOSFERA

A.1. - CONDIZIONI CLIMATICHE

A.1.A. Riempimento idrico bacino (0)

Non si prevedono modificazioni delle condizioni climatiche se non un leggero innalzamento dell'umidità nelle immediate vicinanze dell'invaso.

A.2. - POLVERI (ok aggiornato)

A.2.A. Utilizzo mezzi d'opera(-1)

L'impiego di mezzi d'opera si limita ad una settimana ogni 5-10 anni per la pulizia dell'invaso e il suo impatto rimane circoscritto all'area del bacino.

A.2.B. Trasporto su strada(-1)

Il trasporto si limita alla fase di pulizia e riguarda un numero medio di autocarri/giorno che risultano di modesta entità considerata la durata e la cadenza dell'evento.

A.3. - GAS

A.3.A. Utilizzo mezzi d'opera(-1)

L'impiego di mezzi d'opera si limita ad una settimana ogni 5-10 anni per la pulizia dell'invaso e il suo impatto rimane circoscritto all'area del bacino.

A.3.B. Trasporto su strada(-1)

Il trasporto si limita alla fase di pulizia e riguarda un numero medio di autocarri/giorno che risultano di modesta entità considerata la durata e la cadenza dell'evento.

A.4. – ODORI (ok aggiornato)

A.4.A. Svuotamento idrico bacino

Effetto lievemente negativo legato al possibile sviluppo di odori dovuto allo sterramento delle acque durante il periodo estivo (-1).

A.4.B. Trasporto su strada(0)

Effetto irrilevante in quanto effettuato con autocarri telonati.

A.4.C. Riutilizzo o smaltimento terre (0)

Effetto non previsto in quanto previsto il trasporto delle terre in discarica.

B. AMBIENTE IDRICO

B.1. - ASSETTO IDROLOGICO-IDRAULICO

B.1.A. - Sottrazione idrica (-1)

L'impatto è negativo ma basso perché avviene la sottrazione di una risorsa rinnovabile.

Per quanto riguarda il F. Panaro la Concessione Ministeriale prevede che la portata massima derivabile dal fiume Panaro sia di 1.655,30 l/sec, valore che non comporta variazioni significative nell'assetto idrologico-idraulico del fiume stesso, per i seguenti motivi:

- la derivazione avviene in periodi stagionali caratterizzati da altezze idrometriche elevate ;
- il Servizio Provinciale Risorse Idriche e Forestali fa riferimento, per consuetudine, ad una portata minima (minimo deflusso vitale, richiesto in normativa) pari a 0,91 mc/sec, corrispondente ad una altezza idrometrica pari a 1.5 cm, misurata sulla gàveta della traversa di Marano sul Panaro;
- nel caso in cui la portata del fiume Panaro sia inferiore al valore definito, e verificato che i bollettini meteorologici dei giorni a seguire non prevedano precipitazioni, l'Ente preposto informerà, tramite ordinanza, sia i Consorzi che i Sindaci interessati dalla derivazione, la cessazione immediata della stessa ;
- la derivazione non avviene durante eventi di piena.

Fatto salvo il rispetto della concessione, per quanto riguarda il C. Torbido sono previste le seguenti modalità di derivazione dei 200 l/s necessari al riempimento del bacino:

- in stagione irrigua quando le condizioni del F. Panaro lo consentono (Deflusso Minimo Vitale) e nel rispetto delle altre concessioni in essere;
- in stagione non irrigua sempre nel rispetto del deflusso minimo vitale.

B.1.B. - Aumento risorsa idrica (0)

L'impatto può essere considerato nullo perché l'aumento della risorsa idrica non modifica l'assetto idrologico-idraulico dei canali esistenti ed interessati dalla derivazione.

L'impossibilità del verificarsi di una crisi del sistema idraulico è confermata dal progetto dello stesso bacino irriguo (e opere di adduzione) e/o dalle opere di risagomatura previste in alcuni tratti dei canali stessi. A tal riguardo occorre evidenziare che il fosso Bisentolo risulta adeguato alle esigenze di progetto nell'eventualità di troppo pieno nel bacino e la necessità di riportare le acque in eccesso nel C. Torbido.

B.2. - INQUINAMENTO CHIMICO, FISICO E/O BIOLOGICO

B.2.A. - Sottrazione idrica (0)

L'impatto può essere considerato nullo, perché da quanto si deduce dal punto B.1.A. la portata derivabile non comporterà modificazioni nell'assetto idraulico e quindi nei fenomeni di diluizione e di autodepurazione del fiume Panaro e del Canal Torbido.

B.2.B. - Aumento della risorsa idrica (+1)

L'impatto è positivo perché nella stagione irrigua ci sarà un aumento della risorsa idrica nel Canal Torbido (200 l/s) che comporteranno una diluizione dei carichi inquinanti legati agli scarichi che normalmente in questo periodo non vengono diluiti.

B.2.C. - Riempimento idrico del bacino (-1)

L'impatto può essere negativo, anche se con entità molto bassa, in quanto le acque di percolazione attraverso il setto di argilla impermeabilizzante possa avere, a periodi, concentrazioni di nitrati basse (≤ 30 mg/l) ma comunque superiori a quelle di falda.

Il modello matematico di diffusione degli inquinanti in falda, utilizzato nello studio idrogeologico, dimostra però come la capacità di diluizione della falda stessa sia decisamente elevata.

Essendo, inoltre, la concentrazione degli ioni inquinanti nelle acque superficiali molto bassa e monitorata con possibilità di selezionare solo acqua in ingresso a qualità accettabile, a maggior ragione la probabilità che avvenga un inquinamento significativo è praticamente nulla.

B.2.D. - Riutilizzo o smaltimento terre (0)

L'impatto è nullo perché il riutilizzo non comporterà nessun aumento di rischi ambientali.

A seconda, infatti, delle caratteristiche chimico-fisiche delle terre queste verranno riportate nei campi agricoli o conferite in discarica (D.lgs. 152/2006).

B.3. - EUTROFIZZAZIONE

B.3.A. - Riempimento idrico bacino (-1)

L'impatto è negativo, anche se basso, perché in situazioni particolari (mancato svuotamento del bacino e permanenza di 1-1.5 m di acqua nel periodo estivo) si potrebbero innescare processi di eutrofizzazione.

La probabilità che si creino queste condizioni per lunghi periodi di tempo sono comunque molto basse per le motivazioni enunciate nel punto 4 del paragrafo 4 della monografia relativa all'ambiente idrico.

C. SUOLO E SOTTOSUOLO

C.1. - STABILITA' GEOLOGICA (ROTT. PER TAGLIO, CEDIMENTI, CREEP, ERODIBILITA', INTERRIMENTO)

C.1.A. - Sottrazione trasporto solido (-1)

La derivazione del canal Torbido avverrà in periodi dell'anno caratterizzati da elevate altezze idrometriche ma non in periodi di piena, perché caratterizzati da elevata torbidità.

Essendo la portata massima derivabile (1,65 mc/sec), decisamente inferiore alla portata media del Panaro (17 mc/sec), si può ritenere ininfluenza la variazione di trasporto solido del fiume Panaro causata dalla derivazione stessa.

L'equilibrio idraulico del fiume non subirà variazioni.

L'impatto è considerato negativo perché, comunque, avviene la sottrazione di una piccola quantità di materiale solido trasportato, ma bassa per i motivi sopra enunciati.

C.1.B. - Aumento del trasporto solido (0)

L'impatto è nullo perché, come si deduce dal punto C.1.A. l'apporto di materiale solido trasportato dal fiume Panaro al Canal Torbido è talmente basso che eventi di interrimenti non potranno verificarsi.

C.1.C. - Riempimento idrico bacino (-1)

L'impatto è negativo perché, anche se il progetto è stato eseguito considerando i margini di sicurezza geotecnica e secondo le normative vigenti si devono, comunque tenere in considerazione fenomeni di assestamento delle scarpate e/o cedimenti impreveduti causati dalla pressione esercitata dal volume d'acqua di invaso.

Essendo questi eventi accidentali (cedimenti del fondo o delle pareti) ed aventi una bassa probabilità, l'impatto è all'interno dei valori "bassi".

C.1.D. - Svuotamento idrico bacino (-2)

Come si deduce dal punto C.1.C. l'impatto è negativo perché si devono considerare eventi accidentali (rotture per taglio) dovuti a fenomeni di decompressione.

C.2. - INQUINAMENTO CHIMICO, FISICO E/O BIOLOGICO

C.2.A. - Riempimento idrico bacino (-1)

L'impatto è negativo per le motivazioni di cui al punto B.2.C.

C.2.B. - Riutilizzo o smaltimento terre (0)

L'impatto è nullo perché il riutilizzo non comporterà nessun aumento di rischi ambientali.

A seconda, infatti, delle caratteristiche chimico-fisiche delle terre queste verranno riportate nei campi agricoli o conferite in discarica (D.lgs. 152/2006).

C.3. – DISPONIBILITÀ DI AREE

C.3.A. - Riutilizzo o smaltimento terre (0)

L'impatto è nullo perché le terre vengono "asciugate" sul fondo del bacino prima di essere conferite in terreni agricoli consorziati o in discarica.

D. VEGETAZIONE FLORA, FAUNA ED ECOSISTEMI

D.1. – COMPONENTE BIOTICA (specie e popolazioni vegetali e animali)

D.1.A. - Sottrazione Idrica (-4)

L'impatto della sottrazione di acqua dal bacino del fiume Panaro, pur effettuato nei periodi di morbida, si ripercuote comunque negativamente su tutti i sistemi biologici legati a questo elemento.

D.1.B. - Aumento Risorsa Idrica (+1)

L'effetto è da ritenersi blandamente positivo (praticamente nullo anche in considerazione delle presumibili tecniche irrigue impiegate (irrigazione localizzata con distribuzione mediante tubi in pressione); anche l'ampliamento del bacino non si ritiene in questo caso comporti un vantaggio significativo) poiché sarà avvertibile in maniera sensibile solo sulle popolazioni legate all'ambiente agricolo insistenti sull'area irrigabile; è presumibile che la tecnica irrigua impiegata sia riconducibile al tipo "a pressione" e quindi il vantaggio dello scorrimento superficiale dell'acqua sarà assai limitato. Ovviamente la risorsa idrica stoccata (bacino) rappresenta la costituzione di un nuovo ambiente riferibile alle acque stagnanti.

D.1.C. - Riempimento idrico bacino (+2)

Gli effetti positivi, sono rappresentati da: miglioramento dell'ambiente per la vegetazione sommitale (maggior contenuto idrico del terreno); miglioramento microclima; eventuale punto di sosta per avifauna acquatica.

Il valore è comunque basso perché tali effetti sono sia temporalmente (riferito al ciclo annuale) che spazialmente limitati.

Si segnala infine come effetto negativo l'annegamento della microfauna eventualmente presente sulle sponde all'atto del riempimento.

D.1.D. - Svuotamento idrico bacino (-6)

Si perdono tutti gli effetti di cui al punto D.1.C.

Inoltre a causa del forte innalzamento della temperatura dell'acqua e del conseguente calo del contenuto di ossigeno, le popolazioni ittiche più sensibili che si insedieranno nel bacino andranno incontro a morte o a drastiche riduzioni numeriche. Effetti negativi si potranno avere anche sulle popolazioni vegetali igrofile nonché sulle popolazioni di anfibi.

La disponibilità di limi saturi di acqua potrebbe invece costituire un richiamo, pur temporaneo per specie limicole.

E. RUMORE

E.1. – RUMORE

E.1.A. – Utilizzo mezzi d'opera (-1)

Le sorgenti sonore previste (pompe sommerse) non modificano o incrementano i livelli sonori rispetto alla situazione ante-operam rispetto all'area circostante, modificando i livelli sonori entro il confine del bacino nel rispetto dei limiti di legge.

E.1.B. – Trasporto su strada (-1)

L'impatto è limitato al transito di autocarri nella fase di pulizia, quantificabili in un numero di modesta entità che non compromette il rispetto dei limiti di legge. Inoltre l'evento è di carattere saltuario con ricorrenza ogni 5-10 anni e di durata settimanale (periodo diurno).

E.1.C. – Svuotamento idrico bacino (0)

Non significativo ai fini acustici.

F. SALUTE PUBBLICA

F.1. – SALUTE PUBBLICA E INCOLUMITÀ FISICA

F.1.A. – Utilizzo mezzi d'opera; Trasporto su strada; Riempimento idrico bacino

Svuotamento idrico bacino (0)

Non esistono fattori di nocività verso le popolazioni residenti nelle zone limitrofe.

G. PAESAGGIO

. Introduzione

La monografia "Paesaggio" e il "Quadro di Riferimento Programmatico" affrontano due fattori della valutazione d'impatto ambientale determinato dalla funzionalizzazione del bacino irriguo sul contesto, così come progettato inizialmente dal Consorzio di Bonifica Reno-Palata ora trasformatosi in Consorzio di Burana.

Gli argomenti affrontati e commentati sono stati riferiti ad un'area, molto spesso, non soltanto limitata al mero ambito di pertinenza del bacino idrico non sono solo motivi di chiarezza espositiva ma, soprattutto, per dettati dall'esistenza di relazioni ed interconnessioni che inevitabilmente sussistono tra l'opera, il suo utilizzo ed il territorio.

Altresì, essendo questa destinazione d'uso direttamente derivata da un'ex attività estrattiva sono considerati diversi aspetti che illustrano situazioni ed assetti che hanno contraddistinto la realizzazione dell'opera stessa.

La valutazione si fonda sul metodo delle liste di controllo (Ceck- list) il quale analizza le varie azioni che si rendono necessarie per attivare e gestire l'opera, in altri termini l'esercizio.

Tra i vari effetti indagati qui non compaiono quelli prodotti dall'opera e dalla sua funzione sui programmi di sviluppo e di tutela del territorio, seppure sono stati descritti in apposita monografia; impatti che risultano altamente positivi vista la perfetta assonanza tra obiettivi perseguiti dalla pianificazione e finalità dell'opera specifica.

Le valutazioni qui svolte, sono derivate dal giudizio elaborato sull'analisi del paesaggio nella fase di esercizio del bacino essendo, questo ultimo, un servizio straordinariamente importante anche per la pianificazione territoriale attualmente in vigore in questa regione.

L'allestimento del bacino idrico ha comporta un'evidente alterazione del luogo attraverso una decisa "artificializzazione" dello stesso che nulla aggiunge al degrado preesistente.

E' del tutto evidente che questa destinazione d'uso s'insedia all'interno d'un vaso di cava, ovvero un luogo già fortemente trasformato dall'azione antropica.

Sotto il profilo funzionale, il bacino irriguo costituisce una struttura di servizio fondamentale allo sviluppo dell'agricoltura locale che la pianificazione vuole trasformata su livelli più compatibili con l'ambiente e ciò passa anche attraverso l'uso razionale dell'acqua e perciò pertinente con la destinazione prevalente del contesto rurale.

Vedremo, in questa fase, "l'opera nuda", ovvero priva d'acqua e ciò, come detto, confermerà quanto già percepito oggi con lo scavo prodotto dalla cava.

L'alterazione morfologica costituisce indubbiamente l'impatto più critico, seppure l'invaso, e ciò è sicuramente positivo è ricavato seguendo l'orientamento prevalente dei "segni" che incidono il territorio agricolo di questa zona, e che seguono un ordito prevalentemente ortogonale ai tracciati viari.

Il riassetto vegetazionale proposto, unitamente alle recinzioni di protezione, assume una funzione di vera e propria barriera posta a schermatura protettiva del bacino: di qualcosa che serve a nascondere, a proteggere, ad impedirne la fruizione, o ad avvicinarsi al lago.

Questa scelta, certamente funzionale nella fase di gestione e rassicurante sotto il profilo della sicurezza, "sconta" troppo le esigenze imposte da queste esigenze.

Si comprende e si condivide che la gestione dovrà essere facile, agevole ed impegnata il meno possibile in operazioni non necessariamente connesse alla distribuzione della risorsa idrica.

Altresì dovrà essere assicurata la protezione del luogo in quanto una struttura siffatta, profonda e piena d'acqua costituisce un fattore di potenziale pericolo per chi vi si avvicina.

Tali ragionevoli scelte però, penalizzano l'inserimento del lago nel paesaggio che, al contrario, avrebbe forse preferito la costruzione di bordature vegetali che evitassero di "far percepire in

modo così netto la presenza di una barriera invalicabile”, anomala in un contesto agricolo ricco di coltivi e vegetazione, prevalentemente molto “trasparente”, che difficilmente presenta spazi chiusi, recintati o simili.

La scarsa disponibilità di terreno intorno al lago impedisce oggettivamente al progetto di realizzare un assetto vegetazionale che ricordi i vecchi maceri di campagna d'antica memoria, così frequenti in passato, soprattutto in questi luoghi, oppure che riproduca quelle macchie boscate di cui era ricca un tempo questa pianura quando era meno popolata e l'agricoltura esprimeva un peso economico maggiore dell'attuale .

Una siffatta configurazione del verde, a giudizio di chi scrive, avrebbe prodotto un inserimento migliore dell'opera evitando al tempo stesso possibili disagi e difficoltà durante la fase di gestione che necessità di spazi liberi da ostacoli per l'espletamento delle operazioni manutentive.

Si comprende, infatti, l'esigenza di allontanare la vegetazione, per esempio a foglia caduca, dallo specchio d'acqua, per le già ricordate esigenze di facile manutenzione e di pulizia che deve essere assicurato all'impianto, ma il soddisfacimento di questa esigenza poteva convivere, nell'ipotesi di aver avuto più spazio disponibile, con una più naturale configurazione dell'impianto vegetazionale proposto nella forma delle macchie boschive naturalmente sviluppate lungo il perimetro del bacino.

Rispetto al progetto precedente, questa soluzione del bacino dispone di uno specchio d'acqua maggiore, ora misura 11,4 ha., come detto e , nel rispetto delle prescrizioni avute in sede d'approvazione della V.I.A., ora presenta alcuni isolotti artificiali disposti occasionalmente entro il lago, che rendono meno monotona la sua presenza nel contesto.

Con l'attivazione di questa funzione non si ha perdita di terreno agricolo; perdita, che in verità si era palesata nella fase dell'attività estrattiva.

La possibilità reale di utilizzare il serbatoio idrico al servizio dell'agricoltura costituisce indubbiamente un fattore positivo sia per la riqualificazione del paesaggio, sia per l'agricoltura che vede restituirsi quella porzione di terreno che l'attività estrattiva le aveva sottratto.

Si ricorda in proposito, come in passato, quando la pianificazione territoriale prescriveva i ripristini agricoli delle cave esaurite, tali prescrizioni, nella maggior parte dei casi, siano state completamente disattese proprio per l'impossibilità oggettiva di disporre delle risorse inerti necessarie per effettuare i previsti tombamenti.

Non si ritiene si determinino impatti negativi sul bene culturale di “Cà Mislej”, ubicato proprio al bordo meridionale del bacino idrico, anzi, la destinazione cui è assoggettato dalle normative urbanistiche in vigore prelude ad un recupero edilizio effettivo.

Il complesso rurale in questione è una modesta testimonianza storica di un'architettura spontanea ricorrente e tipica delle campagne di questi luoghi che trovava la sua ragione d'essere proprio nella collocazione nel territorio agricolo, o ancor meglio, per essere il centro aziendale del fondo. La destinazione d'uso ammessa per l'edificio contempla l'utilizzo per attività complementari e di servizio alla gestione del bacino confermando quindi una relazione stretta con il luogo seppur trasformato. Compatibile è pure la destinazione residenziale, ammessa dalla specifica disciplina dei beni d'interesse tipologico-ambientale.

Il pioppo monumentale che si trova sul bordo d'accesso alla via che conduce al bacino, è stato recentemente “capitozzato” e rovinato, forse irrimediabilmente, in modo rilevante.

Se avrà modo, nel tempo, di riprendere la propria forma originaria potrà comunque manifestarla senza alcun impedimento, poiché la strada di accesso e le opere di adduzione non mettono a rischio la propria permanenza, concorrendo decisamente al miglioramento del quadro ambientale.

L'adduzione che consentirà il rifornimento idrico del lago, così come il “troppo pieno” sono ricavati attraverso la risagomatura di due fossi irrigui esistenti, senza alterare nulla.

Tutto questo lo si giudica molto positivo.

La fase cosiddetta d'esercizio del lago irriguo, comporta sicuramente un impatto positivo sul paesaggio, così com'è stato peraltro già riferito, in più passaggi nella specifica monografia.

La costruzione dell'opera rappresenta, senza dubbio, uno straordinario servizio di supporto all'agricoltura che si esercita a Nord del bacino ma, ancor più che un servizio importante per gli operatori agricoli, peraltro già forniti da pozzi irrigui privati, il bacino idrico costituisce una risposta particolarmente positiva sotto il profilo ambientale, perché raccoglie e distribuisce acque di superficie che altrimenti “sfuggirebbero” all'uso e ridurrà sensibilmente l'emungimento delle preziose acque sotterranee. Conseguentemente all'attivazione del

servizio possono essere fatte applicare le norme del PTA che prescrivono la chiusura dei pozzi irrigui non più in servizio, concorrendo così a produrre il beneficio che alla base degli obiettivi propri dell'opera bacino irriguo.

L'opera si propone concretamente, quindi, come un'infrastruttura che concorre alla riduzione dei consumi di una risorsa fisica che ha, com'è noto, un carattere di finitezza: l'acqua sotterranea, per l'appunto.

Si pone perciò in termini attivi e positivi nei confronti di una politica territoriale di salvaguardia dell'identità paesistica, perseguita all'unisono dai più importanti strumenti di pianificazione territoriale.

Il mantenimento in efficienza e l'ammmodernamento dell'agricoltura che passa anche attraverso l'uso razionale della risorsa idrica ed all'applicazione di tecniche più moderne, quali quelle attivabili proprio con il nuovo servizio, infatti, contribuiscono sostanzialmente e concretamente alla tutela dell'identità paesistica di questi luoghi che potrà continuare a d'affidarsi ad un assetto agricolo idroesigente ma sicuramente più accattivante rispetto ad assetti colturali estensivi e privi delle varietà qui presenti.

La valutazione d'impatto è misurata a bacino pieno d'acqua e a bacino vuoto.

Nel primo caso si assiste alla configurazione migliore sotto il profilo paesistico anche perché realizza un elemento paesaggistico, il lago, che recupera l'originaria orizzontalità del suolo e propone l'acqua che è un elemento ricorrente anche nel paesaggio di pianura.

Nel secondo caso, a bacino vuoto, si mantiene il valore intrinseco del bene nei confronti del paesaggio e delle risorse, ma lo stesso si manifesta in tutta la sua evidenza, in particolare con il brusco impatto determinato dall'alterazione morfologica del terreno.

Questa "debolezza" è però scarsamente influente sul giudizio complessivamente positivo attribuito all'opera anche in ragione del fatto che non risulta visibile dai luoghi di maggior frequentazione.

G.1. – TERRITORIO: PAESAGGIO E MORFOLOGIA

G.1.A. – Sottrazione idrica (-2)

In questo caso, nelle diverse configurazioni del bacino "non pieno", pur essendo confermato il valore intrinseco dell'opera nei confronti del paesaggio e delle risorse, lo stesso si manifesta in tutta la sua evidenza con il brusco impatto determinato dall'alterazione morfologica del terreno, anomala nel paesaggio agrario.

Vedremo, in questa fase, "l'opera nuda", ovvero priva d'acqua e ciò confermerà quanto già percepito oggi con lo scavo prodotto dall'ex cava.

L'alterazione morfologica che si percepirà esclusivamente dal sito costituisce indubbiamente l'impatto più critico, seppure l'invaso, e ciò è positivo, è ricavato seguendo l'orientamento prevalente dei "segni" che incidono il territorio agricolo di questa zona e che segue un ordito prevalentemente ortogonale ai tracciati viari storici.

L'impatto percettivo è però scarsamente influente sul giudizio complessivamente positivo attribuito all'opera in quanto tale, anche in ragione del fatto che non risulta visibile dai luoghi di maggior frequentazione. Gli isolotti artificiali previsti occasionalmente entro il lago dal progetto rendono "incerta" la loro presenza dello specchio d'acqua a quota decisamente ribassata rispetto al piano di campagna.

G.1.B. – Aumento della risorsa idrica (+9)

In questo caso si assiste alla configurazione migliore sotto il profilo paesistico anche perché realizza un elemento paesaggistico, il lago, che recupera l'originaria orizzontalità del suolo e propone l'acqua che è un elemento ricorrente anche nel paesaggio di pianura. Gli isolotti artificiali previsti occasionalmente entro il lago dal progetto rendono meno monotona la sua presenza dello specchio d'acqua nel contesto a bacino pieno.

H. QUADRO INFRASTRUTTURALE

H.1. - TENUTA SOVRASTRUTTURALE DELLA STRADA (0)

H.1.A. – Trasporto su strada

Relativamente alla *Tenuta della sovrastruttura stradale* è stato assunto il valore 0 (zero) nella fase di esercizio in quanto si ritiene che l'impatto sia stato mediamente negativo e si sia esaurito nella fase di allestimento in seguito al trasporto dell'argilla e dei diversi materiali.

H.2. – INFANGAMENTO DELLA STRADA (0)

H.2.A. – Trasporto su strada

Vale lo stesso discorso per il punto H.1.A.

H.3. - EFFICIENZA DEL MANTO DI USURA STRADALE (0)

H.3.A. – Trasporto su strada

Vale lo stesso discorso per il punto H.1.A.

H.4. - MOBILITA` VIABILISTICA (-1)

H.4.A. – Trasporto su strada

Vale lo stesso discorso per il punto H.1.A.

2.3.2.6. I risultati ottenuti

La lista di valutazione (All. n. 3) mette in evidenza nella fase di esercizio considerata l'impatto e negativo (-43 come totale di fase).

I valori complessivi medi ponderati possono essere rapportati alla seguente scala di giudizio:

GIUDIZI		2° FASE
NULLO		0
MOLTO BASSO		± 0.1 ÷ 35
BASSO		± 35 ÷ 70
MEDIO		± 70.1 ÷ 170
ALTO		± > 170

Si può quindi affermare, nei limiti oggettivi di valutazione sovraesposti, che l'impatto ambientale del bacino irriguo è il seguente: MOLTO BASSO.

Si valuti però che in tale studio non sono stati volutamente considerati due aspetti che riteniamo molto importanti per la successiva fase di valutazione complessiva e cioè: gli aspetti economico-finanziari legati alla gestione dell'opera e, soprattutto, il benefico effetto che si avrà sulle risorse idriche sotterranee dall'uso delle acque superficiali che in sostanza rappresenta l'essenza del progetto di bacino irriguo.

ALLEGATI

**STUDIO DI IMPATTO AMBIENTALE DEL PROGETTO DI PRESA, ACCUMULO E GESTIONE DI UN BACINO IRRIGUO
IN SAN CESARIO SUL PANARO QUALE ATTIVITA' DI RECUPERO DI UN'EX CAVA DI GHIAIA**

LISTA DI CONTROLLO PRELIMINARE

2.3. QUADRO DI RIFERIMENTO AMBIENTALE
2.3.2. Individuazione e stima degli impatti

a cura di: Gasparini Dott. Geol. Giorgio dello Studio Geologico Ambientale ARKIGEO

ATTIVITÀ: DERIVAZIONE IDRICA		
COMPONENTI E FATTORI AMBIENTALI		EFFETTI QUALITATIVI PREVEDIBILI
◆ SOTTRAZIONE DI RISORSE IDRICHE:	<ul style="list-style-type: none"> • impatto paesaggistico 	
	<ul style="list-style-type: none"> • biotica 	– diminuzione biopotenzialità (capacità di ospitare specie, popolazioni e individui per ambiente acque correnti)
	<ul style="list-style-type: none"> • impatto irriguo • inquinamento acque sotterranee e superficiali 	
◆ SOTTRAZIONE DI TRASPORTO SOLIDO:	<ul style="list-style-type: none"> • equilibrio sedimentologico dell'asta del F. Panaro 	
◆ AUMENTO DI RISORSA IDRICA:	<ul style="list-style-type: none"> • impatto paesaggistico 	
	<ul style="list-style-type: none"> • biotica 	– aumento biopotenzialità per creazione ambiente acque stagnanti
	<ul style="list-style-type: none"> • impatto irriguo • inquinamento acque sotterranee e superficiali 	
◆ AUMENTO DI TRASPORTO SOLIDO:	<ul style="list-style-type: none"> • equilibrio sedimentologico dell'asta del Canal Torbido 	
	<ul style="list-style-type: none"> • spurgo periodico del canale: 	– smaltimento fanghi
ATTIVITÀ: RIEMPIMENTO DEL BACINO		
COMPONENTI E FATTORI AMBIENTALI		EFFETTI QUALITATIVI PREVEDIBILI
◆ STABILITÀ:	<ul style="list-style-type: none"> • erodibilità 	
	<ul style="list-style-type: none"> • cedimento per compattazione • creep • rottura per taglio 	
◆ CONDIZIONI CLIMATICHE		
◆ ECOLOGIA	<ul style="list-style-type: none"> • biotica 	<ul style="list-style-type: none"> – “annegamento” microfauna presente sulle sponde – miglioramento condizioni idrologiche del terreno sommitale – creazione punto sosta per avifauna; – dopo riempimento, per livelli elevati e periodi prolungati, insediamento e consolidamento specie/popolazioni animali e vegetali
◆ INCOLUMITÀ FISICA		
◆ INQUINAMENTO ACQUE SOTTERRANEE		
◆ EUTROFIZZAZIONE		

ATTIVITÀ: SVUOTAMENTO DEL BACINO		
COMPONENTI E FATTORI AMBIENTALI		EFFETTI QUALITATIVI PREVEDIBILI
◆ STABILITÀ:	<ul style="list-style-type: none"> • erodibilità • creep • rottura per taglio 	
◆ ECOLOGIA	<ul style="list-style-type: none"> • biotica 	<ul style="list-style-type: none"> - crisi per idrofite, entomofauna e pedofauna limicola - crisi popolazioni ittiofauna per riduzione ossigeno acque (specialmente in estate) - eventuale interruzione cicli biologici fauna anfibia - potenziali fenomeni di eutrofizzazione e/o putrescenza in conseguenza di eventuali morie di pesce - attrazione di fauna opportunistica (avifauna limicola, micropredatori),
◆ INCOLUMITÀ FISICA		
◆ RUMORE:	<ul style="list-style-type: none"> • salute pubblica 	
◆ ODORI		
◆ INQUINAMENTO ACQUE SUPERFICIALI:	<ul style="list-style-type: none"> • salute pubblica 	

ATTIVITÀ: STERRAMENTO DEL BACINO		
COMPONENTI E FATTORI AMBIENTALI		EFFETTI QUALITATIVI PREVEDIBILI
◆ UTILIZZO MEZZI D'OPERA:	<ul style="list-style-type: none"> • rumore: • inquinamento atmosferico: • incidenti: 	<ul style="list-style-type: none"> - salute pubblica - polveri - gas: <ul style="list-style-type: none"> ▪ salute pubblica - incolumità fisica
◆ TRASPORTO SU STRADA:	<ul style="list-style-type: none"> • rumore: • inquinamento atmosferico: • infangamento stradale: • incremento di traffico: 	<ul style="list-style-type: none"> - salute pubblica - polveri - gas: <ul style="list-style-type: none"> ▪ salute pubblica ▪ odori - incolumità fisica - modifica prestaz. viabilità - tenuta sovrastruttura stradale
◆ SMALTIMENTO FANGHI:	<ul style="list-style-type: none"> • odori 	

***STUDIO DI IMPATTO AMBIENTALE DEL PROGETTO DI PRESA, ACCUMULO E GESTIONE DI UN BACINO IRRIGUO
IN SAN CESARIO SUL PANARO QUALE ATTIVITA' DI RECUPERO DI UN'EX CAVA DI GHIAIA***

MATRICE PER LO STUDIO DI IMPATTO AMBIENTALE

2.3. QUADRO DI RIFERIMENTO AMBIENTALE
2.3.2. Individuazione e stima degli impatti

a cura di: Gasparini Dott. Geol. Giorgio dello Studio Geologico Ambientale ARKIGEO

**STUDIO DI IMPATTO AMBIENTALE DEL PROGETTO DI PRESA, ACCUMULO E GESTIONE DI UN BACINO IRRIGUO
IN SAN CESARIO SUL PANARO QUALE ATTIVITA' DI RECUPERO DI UN'EX CAVA DI GHIAIA**

LISTA DI VALUTAZIONE

2.3. QUADRO DI RIFERIMENTO AMBIENTALE
2.3.2. Individuazione e stima degli impatti

a cura di: Gasparini Dott. Geol. Giorgio dello Studio Geologico Ambientale ARKIGEO

<i>Cod.</i>	<i>Valutazione degli Effetti</i>	<i>Temp/Perm.</i>	<i>Peso Medio</i>	<i>Peso</i>	<i>Totale Parziale</i>
A	ATMOSFERA				16,9
A.1.	<i>Condizioni climatiche</i>				
A.1.A.	Riempimento idrico bacino	0,83	1,2	0	0,00
A.2.	<i>Polveri</i>				
A.2.A.	Utilizzo mezzi d'opera	0,17	1,35	0	0,00
A.2.B.	Trasporto su strada	0,17	1,65	0	0,00
A.3.	<i>Gas</i>				
A.3.A.	Utilizzo mezzi d'opera	0,17	1,35	0	0,00
A.3.B.	Trasporto su strada	0,17	1,65	0	0,00
A.4.	<i>Odori</i>				
A.4.A.	Svuotamento idrico bacino	0,17	3,23	-1	-0,55
A.4.B.	Trasporto su strada	0,17	3,23	0	0,00
A.4.C.	Riutilizzo o smaltimento terre	0,17	3,23	0	0,00
B	AMBIENTE IDRICO				20,8
B.1.	<i>Assetto idrologico-idraulico</i>				
B.1.A.	Sottrazione idrica	0,83	5	-1	-4,15
B.1.B.	Aumento risorsa idrica	0,83	3,2	0	0,00
B.2.	<i>Inquinamento chimico, fisico e/o biologico</i>				
B.2.A.	Sottrazione idrica	0,83	2,2	0	0,00
B.2.B.	Aumento risorsa idrica	0,83	2	0	0,00
B.2.C.	Riempimento idrico bacino	0,83	1,6	-1	-1,33
B.2.D.	Riutilizzo o smaltimento terre	0,17	3,4	0	0,00
B.3.	<i>Eutrofizzazione</i>				
B.3.A.	Riempimento idrico bacino	0,17	3,4	-1	-0,58
C	SUOLO E SOTTOSUOLO				21,4
C.1.	<i>Stabilità geologica (rott. per taglio, cedimenti, creep, erodibilità, interrimento)</i>				
C.1.A.	Sottrazione trasporto solido	0,83	4,2	-1	-3,49
C.1.B.	Aumento trasporto solido	0,83	1	0	0,00
C.1.C.	Riempimento idrico bacino	0,83	1,2	-1	-1,00
C.1.D.	Svuotamento idrico bacino	0,83	3,6	-2	-5,98
C.2.	<i>Inquinamento chimico, fisico e/o biologico</i>				
C.2.A.	Riempimento idrico bacino	0,83	1,6	-1	-1,33
C.2.B.	Riutilizzo o smaltimento terre	0,17	3,6	0	0,00
C.3.	<i>Disponibilità di aree</i>				
C.3.A.	Riutilizzo o smaltimento terre	0,83	6,2	0	0,00
D	VEGETAZIONE, FLORA, FAUNA ED ECOSISTEMI				15,8
D.1.	<i>Ecologia: specie e popolazioni terrestri</i>				
D.1.A.	Sottrazione idrica	0,83	6,5	-4	-21,50
D.1.B.	Aumento risorsa idrica	0,83	4,9	1	4,08
D.1.C.	Riempimento idrico bacino	0,83	1,3	2	2,15
D.1.D.	Svuotamento idrico bacino	0,83	3,1	-6	-15,48
E	RUMORE				5,4
E.1.	<i>Rumore</i>				
E.1.A.	Utilizzo mezzi d'opera	0,83	2,2	0	0,00
E.1.B.	Trasporto su strada	0,83	2,1	0	0,00
E.1.C.	Svuotamento idrico bacino	0,83	1,1	-1	-0,91
F	SALUTE PUBBLICA				5,1
F.1.	<i>Salute pubblica e incolumità fisica</i>				
F.1.A.	Utilizzo mezzi d'opera; Trasporto su strada; Riempimento idrico bacino; Svuotamento idrico bacino	0,83	5,1	0	0,00
G	PAESAGGIO				11,2
G.1.	<i>Territorio: paesaggio e morfologia</i>				
G.1.A.	Sottrazione idrica	0,83	7,4	-2	-12,28
G.1.B.	Aumento risorsa idrica	0,83	3,8	9	28,39
H	QUADRO INFRASTRUTTURALE				3,4
H.1.	<i>Tenuta sovrastrutturale della strada</i>				
H.1.A.	Trasporto su strada	0,83	0,7	0	0,00
H.2.	<i>Infangamento della strada</i>				
H.2.A.	Trasporto su strada	0,17	0,7	0	0,00
H.3.	<i>Efficienza del manto di usura stradale</i>				
H.3.A.	Trasporto su strada	0,83	0,7	0	0,00
H.4.	<i>Mobilità viabilistica</i>				
H.4.A.	Trasporto su strada	0,83	1,3	-1	-1,08
	TOTALI		100		-35,0

*2.3. QUADRO DI
RIFERIMENTO AMBIENTALE*

**2.3.3. Il Monitoraggio
Ambientale**

2.3.3. IL MONITORAGGIO AMBIENTALE

Nelle singole monografie sono già stati descritti i sistemi di monitoraggio ritenuti necessari sia per una opportuna verifica sperimentale delle ipotesi di impatto formulate che presidi indispensabili per la tutela dell'ambiente.

Riportiamo, di seguito, una breve descrizione dei monitoraggi proposti.

2.3.3.1. Atmosfera

Non si ritiene significativo, vista l'esigua entità delle sorgenti, l'esecuzione di un monitoraggio sulla qualità dell'aria.

2.3.3.2. Ambiente idrico

Oltre alla rete di monitoraggio delle acque sotterranee e del bilancio idrologico del bacino (vedi capitolo 13 della monografia "Suolo e Sottosuolo"), si propone di seguito la rete riferita alle acque superficiali sia con verifica in continuo, su alcuni parametri e quindi a scopo di allertamento, che periodica per una migliore definizione della qualità complessiva delle acque derivate

Per quanto riguarda l'allertamento è stata realizzata una stazione automatica di monitoraggio (All. n. 7 della monografia "Ambiente Idrico") in continuo (frequenza oraria di acquisizione dati) collocata in corrispondenza della presa idraulica sul Canal Torbido, relativa a nitrati, azoto e torbidità.

Tale stazione, alimentata elettricamente da rete fissa, è così composta:

- trasmettitore per misure analitiche multiparametriche e multicanale;
- sensore ottico di torbidità;
- sensore ad assorbimento ottico UV per nitrati e azoto;
- registratore videografico a colori; data logger e modem GSM.

E` quindi possibile l'interrogazione della centralina da remoto.

Per quanto riguarda la verifica periodica delle caratteristiche qualitative le acque del F. Panaro (a monte della presa di immissione nel C. Torbido), del C. Torbido (in corrispondenza dello sbarramento di derivazione) e del Bacino verranno sottoposte alle seguenti analisi:

- pH
- colore
- materiali totali in sospensione
- temperatura
- conduttività
- odore
- nitrati

- cloruri
- fosfati
- COD
- DO (ossigeno disciolto)
- BOD5
- ammoniaca

Queste verranno effettuate nel periodo di prelievo con la seguente cadenza: nel primo mese una volta ogni 15gg (per un totale di 3 analisi) e successivamente 1 volta al mese; per quanto riguarda le acque già invasate il controllo mensile verrà esteso a tutto l'arco dell'anno.

Tutti i dati raccolti dalle centraline elettroniche e dalle analisi periodiche verranno elaborati e controllati dal Consorzio di gestione del bacino ed in attesa della sua istituzione dall'Ufficio Tecnico comunale.

2.3.3.3. Suolo e sottosuolo

Al fine di mettere in luce eventuali fenomeni di inquinamento delle acque nonché di eventuali interferenze fra la falda freatica ed il bacino irriguo, è stata istituita una rete di monitoraggio permanente per le acque superficiali e sotterranee (All. n. 23 della monografia "Suolo e Sottosuolo").

All'interno del fabbricato di servizio è stata installata una centralina elettronica, dotata di trasmissione tramite rete GPS-GPRS, alla quale sono connessi i seguenti sensori:

- di livello a presa di pressione per la misura in continuo del livello di acqua del bacino, alloggiato all'interno di un tubo corrugato interrato al di sotto del manto ghiaioso della scarpata lungo la massima pendenza;
- di livello a presa di pressione per la misura in continuo del livello di falda, alloggiato all'interno di un piezometro PZ5 (All. n. 28 della monografia "Suolo e Sottosuolo") (Ø 4") profondo 30m posto nelle immediate vicinanze;
- pluviometrico ed anemometrico in apposita capannina posta in prossimità della colonna di alloggiamento delle pompe;
- di evaporazione con strumento galleggiante.

Tutti i sensori sono collegati alla centralina tramite una polifera interrata (Ø 100mm) e 2 pozzetti in c.a. (40x40x40cm), posti alle estremità della polifera stessa e collocati uno in corrispondenza del fabbricato ed uno in prossimità del ciglio della scarpata ove sono posizionati il pluviometro e l'anemometro e da dove si diparte il tubo corrugato con i sensori di livello e di evaporazione.

La rete di monitoraggio specifica delle acque sotterranee freatiche risulta costituita da 3 piezometri tutti uguali uno dei quali, come già detto, attrezzato con sensore a presa di pressione. L'ubicazione di questi piezometri è riportata in Allegato n. 23 della monografia "Suolo e Sottosuolo".

A tale rete specifica si può, in tempo reale, aggiungere in caso di necessità, il controllo di una seconda rete più estesa d'area costituita da altri n. 2 piezometri per la falda freatica e n. 6 pozzi riferiti al primo acquifero in pressione sottostante la freatica (All. n. 28 della monografia "Suolo e Sottosuolo").

Per quanto riguarda la verifica periodica delle caratteristiche qualitative le acque sotterranee freatiche verranno sottoposte alle seguenti analisi (le acque captate dal monitoraggio d'area verranno esaminate solo in caso di necessità derivante dal monitoraggio specifico):

- Temperatura, pH, Conducibilità ed Ossigeno disciolto con frequenza mensile;
- Temperatura, pH, Conducibilità, Ossigeno disciolto, nitrati, cloruri, solfati, alcalinità totale, calcio, magnesio, sodio, potassio con frequenza semestrale.

Tutti i dati raccolti dalle centraline elettroniche e dalle analisi periodiche verranno elaborati e controllati dal Consorzio di gestione del bacino ed in attesa della sua istituzione dall'Ufficio Tecnico Comunale.

2.3.3.4. *Vegetazione, flora e fauna ed Ecosistema*

Saranno nel seguito indicate le azioni di monitoraggio previste riguardo alle problematiche dell'eutrofizzazione e delle zanzare che paiono costituire i due aspetti più importanti sui quali le fasi di riempimento e gestione del bacino potrebbero comportare effetti indesiderati.

2.3.3.4.1. *Monitoraggio eutrofizzazione*

Occorre premettere che la finalità del monitoraggio dello stato eutrofico del bacino è qui da intendersi come finalizzata non tanto alla prevenzione degli effetti negativi che potrebbe ripercuotersi sulla catena trofica e quindi sulle relative popolazioni, ma bensì agli effetti negativi sulla funzionalità dell'impianto e agli eventuali disturbi per la popolazione della zona. Infatti come si è avuto modo di discutere nella specifica monografia, da un lato acque anche ipereutrofe potrebbero ancora essere impiegabili per l'irrigazione e da un altro il regime idrico del bacino pare non consentire l'instaurarsi di una fauna acquatica stabile e di pregio.

Tuttavia il mantenimento delle acque al livello di "eutrofiche" è da considerarsi un obiettivo da perseguire.

Per il conseguimento di tale obiettivo è previsto un monitoraggio con indagini limnologiche sia sulle caratteristiche biotiche che su quelle abiotiche dell'ecosistema considerato che preveda la effettuazione di quanto segue:

Acque

Frequenza dei campionamenti: semestrale

Profondità dei campionamenti (in metri): 0, 5, 10 e fondo

Parametri: trasparenza, temperatura, pH, alcalinità, conducibilità elettrica specifica, ossigeno disciolto, composti del fosforo (PO₄ e P_{tot}), composti dell'azoto (N-NH₃, N-NO₂, N-NO₃, N tot), clorofilla 'a'.

Sedimenti

Frequenza dei campionamenti: annuale

Parametri: granulometria, contenuti di acqua e di sostanza organica, concentrazioni di P totale, N totale, metalli pesanti, rilasci di fosforo in condizioni aerobiche e anaerobiche.

Parametri biologici

Frequenza annuale

1. Determinazione, conteggio degli individui (e delle colonie) e misura della biomassa delle specie algali presenti nello strato epilimnico (campione integrato),
2. Determinazione e conteggio delle specie zooplanctoniche (crostacei e rotiferi) presenti (sulla colonna d'acqua superficie-fondo),
3. Mappatura delle aree costiere colonizzate da macrofite e loro caratterizzazione quali-quantitativa.
4. censimento delle specie ittiche presenti.

Eventuali ulteriori indagini potranno essere effettuate qualora le condizioni riscontrate evidenzino o lascino supporre problemi in questo ambito.

2.3.3.4.2. Monitoraggio zanzare

Il monitoraggio per il contenimento di zanzara tigre (*Aedes albopictus*) sarà da effettuarsi nel periodo maggio-settembre seguendo le linee guida indicate dall'Istituto Superiore di Sanità, con l'impiego di ovitrappole costituite da contenitori di plastica nera, riempiti per 2/3 da acqua, dentro i quali immergere una bacchetta di masonite, larga circa 2 cm e lunga 10 cm. Le femmine di zanzara tigre, attratte dal colore nero

del contenitore e dalla presenza dell'acqua, depongono le proprie uova nelle anfrattuosità della parte del legnetto in corrispondenza del pelo superficiale dell'acqua.

Si può quindi procedere, estraendo ogni 15 giorni la barretta di masonite alla conta delle uova, attraverso la elaborazione dei dati raccolti, alla stima delle femmine adulte presenti e quindi alla consistenza della popolazione adulta.

Si può ipotizzare l'impiego di 8 ovitrappole poste a coppie lungo i 4 lati del bacino, in prossimità delle sponde; in totale si prevede di effettuare 10 campionamenti durante il periodo previsto.

In via preventiva si stima una soglia di 100 uova deposte a settimana prima di provvedere ad eventuali interventi secondo quanto discusso nel paragrafo 6.1 della monografia.

Parallelamente all'impiego delle ovitrappole è da prevedere l'impiego di almeno due trappole innescate con CO₂ (anidride carbonica), efficaci nella cattura delle specie autoctone.

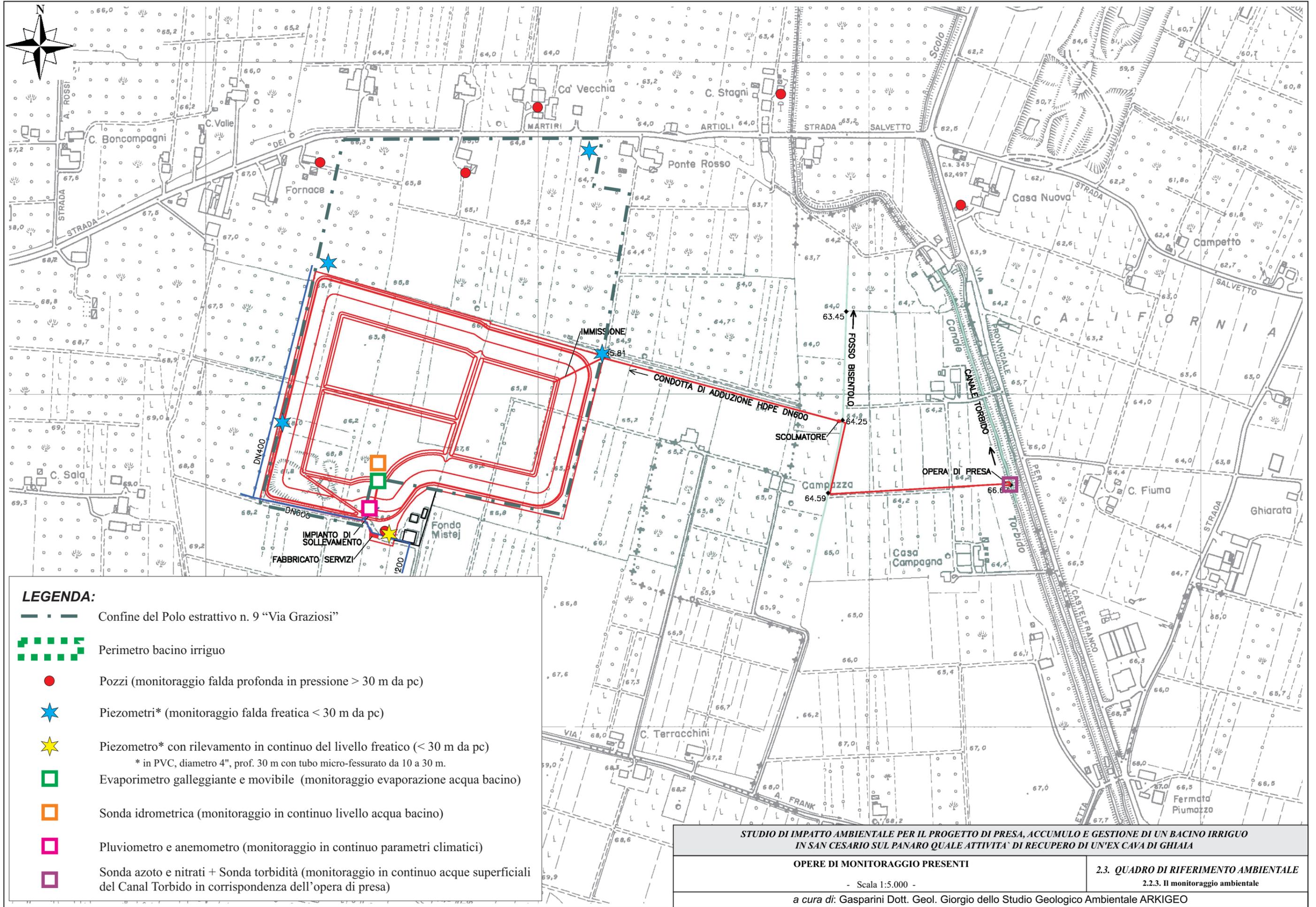
2.3.3.5. Rumore

Si prevede un monitoraggio acustico di collaudo da effettuarsi non appena il bacino entrerà in esercizio, da eseguirsi con cadenza biennale per valutare il rispetto del limite assoluto e differenziale in prossimità dei 4 ricettori esaminati e del dato acustico di sorgente a 1m dal gruppo pompe.

Il parametro rilevato sarà il Livello Continuo Equivalente (Leq dBA) ed i parametri statistici Ln tutti espressi in dBA. In ogni postazione si provvederà all'esecuzione di specifiche analisi in frequenza per la verifica delle componenti tonali e alla eventuale verifica di componenti impulsive.

La durata dei campionamenti sarà nell'arco delle 24 ore al fine di caratterizzare il livello medio diurno e notturno nei ricettori da R1 a R4 e nell'arco dei 10 minuti in prossimità della sorgente.

ALLEGATO



LEGENDA:

- Confine del Polo estrattivo n. 9 "Via Graziosi"
- Perimetro bacino irriguo
- Pozzi (monitoraggio falda profonda in pressione > 30 m da pc)
- Piezometri* (monitoraggio falda freatica < 30 m da pc)
- Piezometro* con rilevamento in continuo del livello freatico (< 30 m da pc)
* in PVC, diametro 4", prof. 30 m con tubo micro-fessurato da 10 a 30 m.
- Evaporimetro galleggiante e mobile (monitoraggio evaporazione acqua bacino)
- Sonda idrometrica (monitoraggio in continuo livello acqua bacino)
- Pluviometro e anemometro (monitoraggio in continuo parametri climatici)
- Sonda azoto e nitrati + Sonda torbidità (monitoraggio in continuo acque superficiali del Canal Torbido in corrispondenza dell'opera di presa)

STUDIO DI IMPATTO AMBIENTALE PER IL PROGETTO DI PRESA, ACCUMULO E GESTIONE DI UN BACINO IRRIGUO IN SAN CESARIO SUL PANARO QUALE ATTIVITA' DI RECUPERO DI UN'EX CAVA DI GHIAIA

OPERE DI MONITORAGGIO PRESENTI - Scala 1:5.000 -	2.3. QUADRO DI RIFERIMENTO AMBIENTALE 2.2.3. Il monitoraggio ambientale
a cura di: Gasparini Dott. Geol. Giorgio dello Studio Geologico Ambientale ARKIGEO	

2.3. QUADRO DI RIFERIMENTO AMBIENTALE

2.3.4. Sistemi di Intervento: Piano di Emergenza

2.3.4. SISTEMI DI INTERVENTO: PIANO DI EMERGENZA

Il Piano di Emergenza Interno è costituito da documenti organizzati secondo una logica modulare, al fine di facilitare l'aggiornamento dello stesso, a seguito delle modifiche e delle revisioni che saranno realizzate in funzione dei cambiamenti organizzati o dall'evoluzione della tecnologia.

I potenziali rischi per l'ambiente sono rappresentati da inquinamenti delle falde acquifere e da eventuali fenomeni di instabilità delle scarpate del bacino stesso.

Nei confronti di tali eventi dovrà quindi essere prestata la massima attenzione, soprattutto per ciò che riguarda la possibilità di prevenzione e di protezione che consiste anche in un rapido intervento di emergenza per contenere gli effetti e le intensità.

L'impatto principale indotto dall'opera sulle componenti ambientali è rappresentato da un'eventuale massiccia introduzione di acqua superficiale inquinata all'interno del bacino e successiva infiltrazione in falda delle stesse attraverso il setto argilloso impermeabilizzante presente sul fondo e sulle pareti.

Tale evento ha, per i tempi che comporta ed i controlli in atto, una bassissima probabilità di verificarsi.

Si potrebbero inoltre verificare cedimenti; l'evento, può eventualmente verificarsi durante le fasi di riempimento e svuotamento del bacino a causa delle variazioni di carico sulle scarpate stesse.

Gli impatti indotti sull'ambiente idrico superficiale possono essere considerati trascurabili, poiché legati soprattutto ad eventi del tutto accidentali come sversamenti di combustibile o olii dei mezzi d'opera all'interno dei corsi d'acqua stessi.

Questi impatti sono, inoltre, temporaneamente molto limitati poiché legati alle fasi di sfangamento del bacino stesso.

Da tutto questo si è deciso, quindi, di non comprenderli nel Piano di Emergenza.

2.3.4.1. Sistema di monitoraggio ambientale

Il monitoraggio ambientale è strutturalmente legato alla fase di esercizio dell'opera.

Un addetto preposto dell'ente gestore o, in assenza temporanea, dell'UTC, dovrà effettuare i periodici controlli definiti rispettivamente per le acque sotterranee e

livello bacino al Capitolo 13 della Monografia “Suolo e Sottosuolo” e per le acque superficiali al Capitolo 5 della Monografia “Ambiente Idrico”.

E' opportuno, inoltre, effettuare controlli planoaltimetrici su punti attrezzati con piastra, riferiti ad un caposaldo per verificare eventuali cedimenti residui sulle scarpate.

Tutti i dati ricavati dai periodici monitoraggi andranno inviati ad uno specialista tecnico del Consorzio di Burana che li controllerà e verificherà la loro accettabilità.

In caso di superamento degli standard di qualità delle acque superficiali del canal Torbido ($\text{NO}_3 \geq 30 \text{ mg/l}$) verrà interrotta l'alimentazione fino al ripristino delle condizioni di qualità accettabili.

Nel caso di alterazione della qualità delle acque freatiche della rete specifica verrà esteso il controllo alla rete d'area per caratterizzarne l'origine e la gravità.

Nel caso sia individuata nel bacino la causa dell'alterazione significativa della qualità di falda freatica, i pozzi e piezometri del sistema di monitoraggio potranno essere anche utilizzati come temporaneo presidio al contenimento e controllo del deflusso sotterraneo di acque alterate; l'acqua pompata si farà defluire nei canali adiacenti previa verifica del rispetto dei limiti tabellari del D.Lgs 152/1999.

Tale operazione consentirà il tempo necessario per individuare ed eliminare l'eventuale causa di alterazione con provvedimenti da prendere sulla base del problema concreto.

*2.3. QUADRO DI
RIFERIMENTO AMBIENTALE*

2.3.5. Monografie

2.3.5. MONOGRAFIE

Le monografie riguardano singoli tematismi che vengono sviluppati da ogni specialista in modo autonomo e riferite ai seguenti fascicoli:

1. Atmosfera
2. Ambiente Idrico
3. Suolo e sottosuolo
4. Vegetazione, flora e fauna
5. Ecosistemi
6. Salute pubblica
7. Rumore
8. Paesaggio

La presente relazione è stata redatta con la fattiva collaborazione del Dott. Geol. Paolo Bessi.

Dott. Geol. G. Gasparini
