

GEMEINDE NATZ-SCHABS  
AUTONOME PROVINZ BOZEN



COMUNE DI NAZ-SCIAVES  
PROV. AUTONOMA DI BOLZANO

Projekt:

Progetto:

## **SPEICHERBECKEN IN AICHA NATZ-SCHABS**

## **BACINO DI RACCOLTA A AICHA NAZ-SCIAVES**

### **EINREICHPROJEKT PROGETTO DEFINITIVO**

Auftraggeber:

Commitente:

Bodenverbesserungskonsortium Aicha  
I-39040 Natz-Schabs

Consorzio di miglioramento Aicha  
I-39040 Naz-Sciaves

Dok.-Nr.: Doc. n.:

EP-0010-r00

Proj.-Nr.: N. Prog.:

IN-12-560

Allgemeine Technischer Bericht

Relazionetecnicagenerale

4				
3				
2				
1				
0	Erstellung – Elaborazione	26.06.2015	CL	RB
Index/Indice	Planerstellung und Änderungen – Elaborazione tavola e modifice	Datum/Data	Bearb./Elab.	Geprüft/Contr.

Der Planer / Il progettista

Dr. Ing. Rudi Bertagnolli



**in.ge.na.**

ingenieurwesen geologie naturraumplanung  
ingegneria geologia natura e pianificazione

Via Marconi ,8, Marconistr.  
Tel.: +39 0471324750  
e-mail: office@ingena.info

I – 39100Bolzano Bozen  
Fax.: +39 0471051136  
www.ingena.info

## INDICE

<b>1</b>	<b>INTRODUZIONE</b> .....	<b>4</b>
<b>2</b>	<b>CARATTERISTICHE GENERALI DEL BACINO IRRIGUO</b> .....	<b>4</b>
2.1	CORPODIGA .....	5
2.2	ALIMENTAZIONE DEL BACINO IRRIGUO .....	5
2.3	CABINA DI MANOVRA .....	6
2.4	SFIORATORE .....	6
2.5	CONTROLLO DELLE ACQUE SUPERFICIALI (FOSSO DI GUARDIA).....	7
2.6	SCARICO DI FONDO .....	7
2.7	CONDOTTA DI SCARICO .....	7
2.8	DRENAGGI E IMPERMEABILIZZAZIONE .....	8
2.9	ADDUZIONE ALL'IMPIANTO IRRIGUO .....	8
<b>3</b>	<b>ACCESSO ALLA VASCA</b> .....	<b>9</b>
<b>4</b>	<b>OCCUPAZIONI DI TERRENO</b> .....	<b>9</b>
<b>5</b>	<b>MONITORAGGI E CONTROLLI</b> .....	<b>9</b>
<b>6</b>	<b>INTERVENTI VARI DI MITIGAZIONE E COMPENSAZIONE</b> .....	<b>10</b>
6.1	INTERVENTI DI MITIGAZIONE .....	10
6.2	INTERVENTI DI COMPENSAZIONE .....	11
6.3	ALTRE MISURE DI MITIGAZIONE.....	12
<b>7</b>	<b>ORGANIZZAZIONE DI CANTIERE E PROGRAMMA DEI LAVORI</b> .....	<b>12</b>
7.1	ACCESSO AL SITO .....	12
7.2	DISBOSCAMENTI .....	12
7.3	INSTALLAZIONI DI CANTIERE E PROTEZIONE DELLE AREE ADIACENTI .....	13
7.4	MOVIMENTO TERRA .....	13
7.5	AREA TEMPORANEE DI DEPOSITO MATERIALE .....	14
7.6	PARCO MACCHINE.....	15
7.7	TRASPORTO DI TUBAZIONI, VALVOLAME, CAVI E ARMATURE .....	15
7.8	REALIZZAZIONE DEL CORPODIGA.....	15
7.9	IMPERMEABILIZZAZIONE DELLA VASCA .....	16
7.10	STRUTTURE IN CEMENTO ARMATO .....	16
7.11	INERBIMENTI.....	16
7.12	PROGRAMMA DEI LAVORI .....	17
7.12.1	<i>Costruzione del bacino</i> .....	17
7.12.2	<i>Condotta di scarico</i> .....	18

<b>8</b>	<b>ESERCIZIO DEL BACINO .....</b>	<b>19</b>
<b>9</b>	<b>ELENCO DEI PROPRIETARIE DELLE PARTICELLE ASSERVITE.....</b>	<b>20</b>

## 1 Introduzione

Il presente lavoro riguarda la realizzazione di un bacino di stoccaggio dell'acqua per usi irrigui della capacità di invaso pari a circa 18500 m<sup>3</sup> ubicato ad una quota di 847.5 m s.l.m nella frazione di Aicha del Comune di Naz-Sciaves, in corrispondenza delle coordinate topografiche 702546 m (Est), 5183507 m (Nord) nel sistema di riferimento UTM WGS 84 32N.

La realizzazione dell'opera si rende necessaria ai fini di un più corretto e razionale utilizzo della risorsa idrica. Al momento, infatti, gli apporti idrici alle zone agricole in località Aica di Naz-Sciaves sono garantiti attraverso una tubazione di adduzione con opera di presa posizionata sul Rio di Valles nel Comune di Rio di Pusteria posta approssimativamente a quota 950 m s.l.m. La realizzazione dell'invaso artificiale permetterà di disporre di un'adeguata riserva idrica estiva e, pertanto, l'adozione di criteri di irrigazione dei campi che permetteranno di migliorare la produzione agricola in un'ottica di tutela dell'ecosistema ambientale.

La scelta del sito di ubicazione dell'opera è stata effettuata sulla scorta delle indicazioni fornite nello Studio di Fattibilità effettuato dal Dott. Ing. Hansjörg Jocher, dopo aver valutato tre differenti soluzioni di ubicazione dell'opera. La scelta del sito tiene conto di:

- 1) Posizione dominante rispetto all'area da servire;
- 2) Conformazione geologica e morfologica che permette di evitare la realizzazione di particolari opere di consolidamento e preparazione delle fondazioni.

La progettazione dell'opera è stata effettuata sulla base delle norme tecniche contenute nel D.M. 26/06/2014 – *Norme tecniche per la progettazione e la costruzione degli sbarramenti di ritenuta (dighe e traverse)*.

## 2 Caratteristiche generali del bacino irriguo

Il bacino irriguo ha una forma simil-ovale e si sviluppa sulle particelle fondiarie 495/6 (CC Schalbs), 191/2 e 196/7 (CC Aicha). La lunghezza massima del coronamento è di ca. 120 m e la larghezza massima di ca. 60 m.

I dati caratteristici del bacino sono i seguenti:

- |   |                |
|---|----------------|
| - <b>Quota del coronamento:</b>   | 857.52 m s.l.m |
| - <b>Quota del fondo:</b>   | 847.5 m s.l.m  |
| - <b>Quota di massimo invaso</b> (quota massima a cui può giungere il livello d'acqua nell'invaso ove si verifichi l'evento di pioggia con tempo di ritorno di 3000 anni, esclusa la sopraelevazione da moto ondoso): | 855.93 m s.l.m |
| - <b>Quota di massima regolazione</b> (quota del livello dell'acqua al quale ha inizio, automaticamente, lo sfioro dagli appositi dispositivi):   | 855.80 m s.l.m |

- **Franco** (differenza tra la quota del piano di coronamento e la quota di massimo invaso):  
1.72 m
- **Franco netto** (differenza tra la quota del piano di coronamento e la quota di massimo invaso aggiunta a questa la semiampiezza della massima onda prevedibile nel serbatoio):  
1.58 m
- **Volume totale di invaso** (capacità del serbatoio compresa tra la quota di massimo invaso e la quota minima di fondazione):  
18765 m<sup>3</sup>
- **Volume utile di regolazione** (volume compreso fra la quota massima di regolazione e il punto più depresso della vasca):  
18300 m<sup>3</sup>
- **Volume di laminazione** (volume compreso fra la quota di massimo invaso e la quota di massima regolazione):  
465 m<sup>3</sup>
- **Altezza massima di invaso**(Differenza tra la Quota di massimo invaso e la Quota del Fondo):  
8.43 m
- **Area massima dello specchio liquido:** 3625 m<sup>2</sup>
- **Area della superficie del fondo:** 954 m<sup>2</sup>

I dati caratteristici del corpo diga sono i seguenti:

- **Lunghezza del coronamento:** 270 m
- **Altezza massima:** 14.9 m
- **Pendenza della scarpata interna:** 2:3
- **Pendenza della scarpata esterna:** 30°

## 2.1 Corpodiga

La diga è classificabile, ai sensi del D.M. 26/06/2014 – *Norme tecniche per la progettazione e la costruzione degli sbarramenti di ritenuta (dighe e traverse)*, del tipo b.2: *“Dighe di materiali sciolti, di terra e/o pietrame, con struttura di tenuta interna”*. Il corpo di diga sarà costituito dal terreno e la roccia presente in sito, previa lavorazione sulla base delle indagini geognostiche. E' prevista la realizzazione di un filtro drenante di valle con il frantumato dello scavo di roccia (granulometria 40/200); tale filtro avrà larghezza pari a circa un quarto della base del rilevato e assolverà alla funzione di dissipazione delle pressioni d'acqua interstiziale che dovessero instaurarsi nel caso di perdite massicce del sistema di impermeabilizzazione posto sul paramento di monte della diga. In fondo al filtro un tubo drenante in PVC allontanerà le acque captate.

## 2.2 Alimentazione del bacinoirriguo

La condotta di adduzione al bacino irriguo è alimentata attraverso un'opera di presa posta a quota 960 m s.l.m, sul Rio di Valles nel Comune di Rio di Pusteria. La concessione assegna alla tubazione

di adduzione una portata massima di 25 l/s. L'opera di presa è dotata di opportuno dissabbiatore (per la trattenuta degli interti) ed un sfioro per la restituzione in alveo delle portate eccedenti i 25 l/s. I particolari dell'opera di presa possono essere trovati nel progetto "NeubauFassungVallerbach" del 26.09.2011 a firma del Geom. Christian Ramoser.

In corrispondenza dell'arrivo nel bacino irriguo verrà applicata una sorta di valvola a galleggiante, al fine di regolare il livello del pelo libero nella vasca a quello di massima regolazione.

Non sono previsti ulteriori apporti esterni: le acque in arrivo dal bacino imbrifero a monte della vasca, infatti, verranno allontanate attraverso un fosso di guardia opportunamente dimensionato.

### 2.3 Cabina di manovra

All'esterno del corpo diga verrà realizzata una cabina di manovra in CA, avente lo scopo di alloggiare tutte le tubazioni che sottopassano il corpo diga e gli organi di manovra, controllo e ispezione. La cabina ha le seguenti dimensioni interne: 4.0 x 5.0 x 4.1 m. La cabina sarà impermeabilizzata con guaina bituminosa, e dotata di pannelli solari – direzionati verso sud - per l'alimentazione elettrica dell'apparecchiatura al suo interno presente.

Nella cabina di manovra saranno dunque fatti convogliare:

- Le acque provenienti dai drenaggi dei 4 settori di controllo e del fondo della vasca;
- Le acque provenienti dalla vasca e diretta all'impianto di irrigazione;
- Le acque provenienti dallo scarico di fondo.

Le acque provenienti filtro drenante posto al piede del paramento di valle delle diga, scorrendo ad una quota inferiore rispetto al pavimento della cabina di manovra, saranno raccolte in un pozzetto esterno e, successivamente, riconvogliate nello scarico terminale diretto al ricettore finale.

### 2.4 Sfiatore

Il bacino verrà dotato di uno scarico di superficie (sfiatore) con una soglia fissa opportunamente sagomata, dimensionato in maniera tale da permettere l'allontanamento delle portate in entrata al bacino proveniente da (a) rete di adduzione e (b) precipitazione caratterizzata da 3000 anni che incide sullo specchio liquido.

Lo scarico di superficie è stata progettato in maniera tale da garantire un franco netto di 1.5 m, così come prescritto al punto C.1. del D.M. 26/06/2014, incrementato del valore della massima ampiezza delle onde generate nel serbatoio dal vento (stimato in 0.5-1 cm) e dei cedimenti legati ad azioni sismiche e assestamento (valutati in 7 cm), per un complessivo franco di sicurezza rispetto al livello di massimo invaso pari a 1.58 m.

Il ciglio sfiorante avrà una larghezza di 2 m e sarà posto alla quota di massima regolazione (855.80 m s.l.m) realizzato con un cassone in calcestruzzo che, oltrepassato il coronamento della vasca, si uni-

ràal fosso di guardia. La soglia arrotondata avrà un petto di 20 cm e sarà in grado di evacuare alla quota massima di invaso (855.80 m s.l.m) una portata di 170 l/s, con un tirante di 13 cm. Al fine di offrire un maggior grado di sicurezza, lo sfioratore sarà dotato di un elemento di ridondanza rispetto all'evacuazione delle acque di scarico (si rimanda alla consultazione dell'elaborato "EP-0501-r00\_Details").

Le acque provenienti dallo sfioratore si uniranno con quelle in arrivo dal fosso di guardia in una tubazione in CADN400.

## **2.5 Controllo delle acque superficiali (fosso di guardia)**

Il bacino irriguo sottende un'area scolante (bacino idrografico) di circa 4 ha. La massima portata in arrivo da tale bacino è stata stimata in 0.44 m<sup>3</sup>/s. Tale portata sarà allontanata attraverso un fosso di guardia di forma trapezoidale con base minore pari a 0.50 m, pendenza delle sponde 1:5, altezza variabile tra 0.40-1.70 m e pendenza del 1%. Le sponde del fosso saranno rinforzate con massi di scogliera, provenienti dagli scavi, posati a secco e successivamente fuggati con malta cementizia. Lo sviluppo longitudinale del fosso è pari a ca. 125 m. Il canale di drenaggio si congiungerà successivamente con il canale proveniente dallo scarico di superficie (sfioratore) attraverso un pozzetto di confluenza. Da questo punto in poi si dirama una tubazione in CA DN 400 dimensionata al fine del corretto drenaggio delle portate massime provenienti dallo sfioratore e dal fosso di guardia (170 l/s + 400 l/s = 570 l/s). Detta tubazione confluirà successivamente in un pozzetto posto a valle della cabina di manovra, dove si unirà con la tubazione dello scarico di fondo della vasca.

## **2.6 Scarico di fondo**

Il bacino verrà dotato di uno scarico di fondo per consentire lo svuotamento della vasca per operazioni di manutenzione ordinaria e per situazioni di emergenza.

La tubazione necessaria allo svuotamento della vasca in un tempo inferiore alle 24-36 ore è stata calcolata in un tubo in polietilene di diametro  $\Phi$  225 PN 10. In corrispondenza della cabina di manovra la tubazione verrà dotata di saracinesca. Di qui, la tubazione verrà prolungata fino ad un successivo pozzetto dove si unirà con la tubazione proveniente dal sistema fosso di guardia + sfioratore.

## **2.7 Condotta di scarico**

La condotta di scarico è costituita da una tubazione in CA DN500, dimensionata per garantire lo scarico contemporaneo delle portate provenienti dal canale di drenaggio (400 l/s) e dallo scarico di fondo (290 l/s) per una portata massima complessiva di 690 l/s. Detta condotta percorrerà una distanza complessiva di circa 870 m, e terminerà nel manufatto di dissipazione ("finestra Aica" a servizio della Centrale SE Hydropower di Bressanone) a quota 695 m s.l.m. Di qui, le acque di scarico raggiunge-

rannoil ricettore finale (Fiume Isarco) attraverso un cunettone selciato a forma trapezoidale di lunghezza pari a circa 120 m.

## 2.8 Drenaggi e impermeabilizzazione

Al piede esterno della diga è prevista la realizzazione di un filtro drenante realizzato con il frantumato dello scavo in roccia. Questo filtro avrà una larghezza pari a 1/4 della base del rilevato e servirà per deprimere il livello della superficie piezometrica all'interno del rilevato arginale qualora dovesse venire meno la tenuta idraulica della guaina posta sul paramento interno del rilevato. Alla base del filtro una tubazione in PVC  $\Phi$  150 permetterà l'allontanamento delle acque captate.

Si prevedono, inoltre, drenaggi in tubazione in PVC al piede delle scarpate interne e sul fondo del bacino per monitorare eventuali perdite del manto impermeabilizzante. Tale sistema di drenaggio sarà costituito da quattro tubazioni in PVC  $\Phi$  100, che permetteranno di monitorare distintamente quattro diversi settori delle scarpate della vasca, e da dreni sul fondo della vasca. I suddetti drenaggi saranno convogliati in parte all'interno della cabina di manovra ed in parte in un manufatto esterno dedicato, dove sarà allocato un sistema per la misura delle acque di drenaggio. Successivamente le eventuali acque captate dai drenaggi saranno convogliate all'interno della tubazione di scarico in CA DN500.

Tutte le trincee drenanti, nelle quali troveranno posto le tubazioni, saranno eseguite con materiale selezionate 35/70 e rivestite con geotessuto sintetico ad elevata resistenza a trazione.

Il pacchetto impermeabile per il rivestimento delle scarpate della diga sarà costituito dai seguenti strati:

- Preparazione della sponda interna della vasca con rimozione degli elementi litoidi sporgenti e livellazione secondo la pendenza di progetto
- Stuoia di drenaggio 1030 g/m<sup>2</sup> - min. 20 kN/m
- Impermeabilizzazione Poliiolefine FFP s=2,0 mm
- Geotessile TNT 800 g/m<sup>2</sup>

La parte superiore della scarpata - a partire da qualche decina di cm di profondità rispetto alla quota del livello di massima regolazione del bacino - sarà inoltre protetta attraverso la messa in opera di una geogriglia biassiale in PP 420 g/m<sup>2</sup> e ghiaia 40/70 per uno spessore di 10 cm.

## 2.9 Adduzione all'impianto irriguo

L'adduzione all'impianto irriguo è posizionata sul fondo della vasca, con punto di presa appena sopra la quota del fondo vasca e protetto da un manufatto in CA con griglia a maglie da 1.5 cm. In corrispondenza del passaggio sotto il corpo della diga, la tubazione in PE sarà rivestita in calcestruzzo.

All'interno della cabina di manovra un pezzo speciale e un sistema di saracinesche consentirà la diramazione in due diverse condotte che andranno ad alimentare la rete irrigua. Attraverso un'apposita valvola sarà possibile interrompere l'alimentazione alle tubazioni di alimentazione dell'impianto irriguo, al fine di consentirne lo svuotamento.

Il presente lavoro non comprende la progettazione della rete irrigua. Ad ogni modo, si consiglia di dotare le tubazioni di derivazione di valvole manuali ed automatiche di interruzione dell'erogazione d'acqua in caso di guasti sulla rete di distribuzione. Al fine di testarne l'efficacia, a valle delle valvole manuali ed automatiche di interruzione si consiglia inoltre di realizzare dei by-pass verso lo scarico di fondo. Sulle condotte dovranno inoltre essere presenti degli organi di sfiato ed un contatore. Per maggiori specifiche, si rimanda alla consultazione dell'elaborato grafico "EP-0501-r00\_Details".

### **3 Accesso alla vasca**

La zona sarà facilmente raggiungibile attraverso la Strada Provinciale per Spinga. Due diverse stradine consentiranno l'accesso alla vasca: una in corrispondenza dal settore nord-ovest del bacino che consentirà l'avvicinamento alla cabina di manovra, e l'altra proveniente dal settore sud-est che consentirà l'ingresso alla pista lungo il coronamento della vasca. Le stradine andranno mantenute e dovrà essere garantita, nel tempo, la loro transitabilità.

### **4 Occupazioni di terreno**

Il bacino irriguo sarà realizzato interamente su particelle fondiarie di proprietà del Comune o del Consorzio di miglioramento fondiario "Aica".

La realizzazione della condotta di scarico al ricettore finale richiederà l'occupazione ed il successivo asservimento delle fasce di terreno sulle quali insisteranno le tubazioni. La fascia da asservire avrà una larghezza complessiva di 5 m costituita da:

- Una fascia centrale a servizio della tubazione interrata di larghezza 1 m;
- Una fascia laterale di rispetto, 2+2 m dalla fascia centrale.

Per tali aree sarà costituita servitù di asservimento e passaggio con regolare atto notarile. Su di essa sarà fatto divieto di erigere costruzioni di ogni tipo, strade o piazzali stabili in cemento o conglomerato bituminoso, recinzioni fisse, piantagioni di alto fusto.

Per la determinazione delle indennità di asservimento vengono adottati i criteri contenuti nell'apposito formulario dell'Ufficio Espropri.

### **5 Monitoraggi e controlli**

L'acquisizione e l'elaborazione delle osservazioni sperimentali garantirà la continua verifica della rispondenza del comportamento reale dell'opera a quello atteso.

Il sistema di monitoraggio e controllo operante sulla diga monitorerà le seguenti grandezze:

- Spostamenti superficiali attraverso controllo topografico;
- Scivolamenti del corpo diga attraverso misure inclinometriche;
- Controllo delle pressioni interstiziali nel corpo diga attraverso misure piezometriche;
- Controllo delle perdite d'acqua mediante filtri, drenaggi ed apparecchiature di misura delle portate.

Il controllo dell'opera prevede l'installazione di un sistema di livellazione. La livellazione verrà effettuata mediante n. 6 caposaldi posti sul coronamento della diga e da n. 2 caposaldi fissi esterni all'area di intervento. Sul corpo diga, in posizione baricentrica, verrà realizzato un inclinometro. Sul corpo diga, inoltre, verranno installati due piezometri per un controllo ridondante sulla tenuta idraulica del sistema di impermeabilizzazione e la presenza di eventuali pressioni interstiziali positive. Presso la cabina di manovra (ed il manufatto esterno) saranno realizzati gli stramazzi per il controllo dei drenaggi e installati i relativi allarmi, compreso un sistema di invio di SMS al personale responsabile. Sarà inoltre installato un manometro per la lettura del livello del lago ed un contatore per la misura delle portate in uscita dalla vasca.

## **6 Interventi vari di mitigazione e compensazione**

### **6.1 Interventi di mitigazione**

Dato che l'area interessata presenta una conformazione particolarmente stretta, e considerati i vincoli di legge relativi alla costruzione della diga, risulta difficile realizzare interventi di mitigazione efficienti.

In ogni caso vanno rispettate le seguenti prescrizioni:

- Al fine di ridurre la visibilità del bacino irriguo dal sentiero escursionistico e dalla capella Ölberg, secondo il piano di ricoltivazione, il bacino deve essere munito di una folta coltivazione di arbusti.
- Per minimizzare i fastidi durante la fase di esecuzione dei lavori, questi non andrebbero eseguiti da metà febbraio a metà aprile, poiché in tale periodo sono regolari le processioni al „Ur- laubsstöckl“.
- Laddove consentito dalla morfologia del terreno, deve essere prevista la piantumazione di alberi disposti in gruppi (non ad effetto tenda, ma una distribuzione possibilmente naturale degli alberi), al fine di limitare la visibilità della diga dalla strada.
- Vanno scelte semenze specifiche, adatte ai luoghi in questione.
- Disboscamenti e movimenti di terra devono essere ridotti al minimo.

- Terriccio e humus devono – dove possibile – essere estratti a regola d'arte e riutilizzati in un luogo idoneo del cantiere (presso i castagni da piantare).
- All'interno del bacino, deve essere garantita la vita di almeno una qualche specie di organismo nella stagione invernale. Per tale motivo, nell'invaso dovrebbe sempre essere presente un volume di acqua minimo. Tale volume di acqua dovrebbe avere una superficie equivalente all'incirca pari al 10-20% del volume di invaso. Rispetto al punto più profondo, per evitare che solidifichi l'intero volume liquido, l'altezza dell'acqua dovrebbero essere di almeno 1 m..
- Per evitare che il bacino diventi una trappola mortale per le specie animali più grandi, questo deve essere recintato con una rete metallica. Inoltre, in tre punti della vasca devono essere realizzati dei "sussidi" di uscita dal bacino per anfibi ed altri piccoli animali.
- Presso l'incrocio con la strada verso Aica, nonché in corrispondenza del tornante sopra il bacino, devono essere ubicati cartelli segnaletici di avvertenza di possibili migrazioni di anfibi.
- La scarpata della diga rocciosa esposta verso ovest deve essere lasciata ad un naturale sviluppo, in modo che si possono creare preziosi habitat secondari (ad es. per specie di prati aridi e semiaridi).
- Sulla scarpata della diga devono nascere habitat di ambienti aridi adatti a rettili ed invertebrati. Un mosaico di prato magro (70% fascia di erbe), zone aperte prive di vegetazione e piccole isole di massi/massi e rami che aiutano la varietà strutturale.

## 6.2 Interventi di compensazione

Come interventi di compensazione vengono proposte alcune misure nella zona Ochsenbühel, su di un'area che dista ca. 400 m dal bacino irriguo. Inoltre, si è ragionato sulla possibilità di realizzare uno stagno per anfibi.

Nel dettaglio, gli interventi di compensazione comprendono:

- Disboscamento in corrispondenza delle superfici caratterizzate da una copertura di arbusti troppo densa ca. 10.700m<sup>2</sup>
- Diradamento dei prati aridi esposti verso sud nelle posizioni pianeggianti; i gruppi di arbusti sulle zone particolarmente pendenti vengono lasciati. Ca. 5.700m<sup>2</sup>
- Disboscamento zone con pini silvestri: Eliminazione di singoli alberi ed eliminazione parziale della fascia di arbusti ca. 1.900m<sup>2</sup>
- Gli arbusti tagliati devono essere asportati.

Per indicazioni più dettagliate sugli interventi di compensazione previsti, si rimanda alla perizia habitat, vegetazione, flora e fauna "Fachgutachten Lebensräume, Vegetation, Flora und Fauna" redatta dai Dott. Vito Adami e Dott.ssa Kathrin Kofler.

Sono già stati eseguiti incontri con esito positivo con l'ispettorato forestale sulla eseguibilità degli interventi di compensazione previsti. Si stima che i costi per la realizzazione di detti interventi corrispondano a ca. 3.000 €.

La disponibilità dei terreni verrà chiarita con il Comune in occasione della consegna del progetto.

### 6.3 Altre misure di mitigazione

- Al fine di migliorare la sicurezza del traffico sulla Strada Provinciale Spinga n. 151, in corrispondenza del tratto di strada che delimita superiormente l'area della vasca sarà diposto un guardrail del tipo *PAP N2 T2*, così come discusso e concordato con l'Ufficio 12.5 della Provincia Autonoma di Bolzano, "*Servizio strade Val d'Isarco*".
- Al fine di limitare gli impatti di natura ambientale - legati a rumori e tassi di immissioni - non è previsto l'allontanamento di materiale di scavo esuccessivo ri-avvicinamento del medesimo al sito dell'invaso. Le operazioni di costruzione della diga saranno effettuate in maniera tale da:  
(a) utilizzare direttamente il materiale di scavo per la realizzazione della diga in terra e (b) allontanare definitivamente il materiale in esuberorispetto ai volumi necessari per la realizzazione dell'opera.
- Lo scarico della diga terminerà nello scarico esistente ("finestra Aica") della centrale idroelettrica di Bressanone, gestita da SE – Hydropower. Ciò permetterà di ridurre gli impatti sul territorio legati alla costruzione della tubazione.
- La realizzazione dell'invaso rappresenta di per sé una misura di salvaguardia della risorsa idrica. La presenza dell'invaso permetterà infatti di disporre di un'adeguata riserba idrica estiva e, pertanto, l'adozione di criteri di irrigazione dei campi che permetteranno di migliorare la produzione agricola in un'ottica di tutela dell'ecosistema ambientale.

## 7 Organizzazione di cantiere e programma dei lavori

### 7.1 Accesso al sito

La strada di accesso al cantiere generale del bacino irriguo è rappresentata dalla S.P. n.151. Due piccole stradine consentiranno l'accesso al cantiere, una posizionata nel settore nord-ovest e l'altra proveniente dal settore sud-est.

### 7.2 Disboscamenti

La realizzazione dell'opera richiederà il disboscamento di complessivi 15500 m<sup>2</sup> di bosco, di cui 11000 m<sup>2</sup> nell'area del bacino e 4500 m<sup>2</sup> lungo il tracciato della condotta di scarico.

### 7.3 Installazioni di cantiere e protezione delle aree adiacenti

Le installazioni di cantiere prevedono la realizzazione di due accessi alla vasca: uno posizionato nel settore Est che permette l'accesso all'area di scavo/realizzazione dell'invaso, l'altro posizionato nel settore Ovest che permette l'accesso all'area della camera di manovra. L'accesso al cantiere della condotta di scarico avverrà in corrispondenza della strada Kostental.

L'area della vasca verrà recintata attraverso una rete in polietilene di altezza 1.0 m, sostenuta da palletti in ferro ancorati nel terreno. In corrispondenza del settore Sud dell'area di cantiere verrà installata una barriera prefabbricate in calcestruzzo, tipo New Jersey. A protezione della strada, nel settore Sud-Ovest dell'area di cantiere verranno predisposti dei pannelli.

### 7.4 Movimentiterra

La realizzazione dell'opera comporterà un complessivo volume di scavo pari a circa 61000 m<sup>3</sup>, tra materiale vegetale di ricoprimento, materiale sabbio-limoso e materiale roccioso granitico. Di questi 61000 m<sup>3</sup>, circa 15500 m<sup>3</sup> saranno utilizzati per la costruzione del corpo diga e delle piazzole e strade di accesso all'opera. Il volume vegetale di ricoprimento sarà riutilizzato per il ricoprimento della scarpata a seguito della realizzazione della diga in terra.

Sarà pertanto necessario allontanare dal sito un volume complessivo pari a circa 40000-45000 m<sup>3</sup> di materiale. Considerando una capienza media per autocarro di 15 m<sup>3</sup>, il suddetto allontanamento comporterà un complessivo volume di traffico pari a circa 3000 Camion.

Le aree di scarica sono state individuate nelle aree di proprietà del Servizio Bacini Montani della Provincia Autonoma di Bolzano evidenziate in figura 1. Il raggiungimento di tale aree è possibile attraverso un percorso di distanza inferiore ai 5 km.

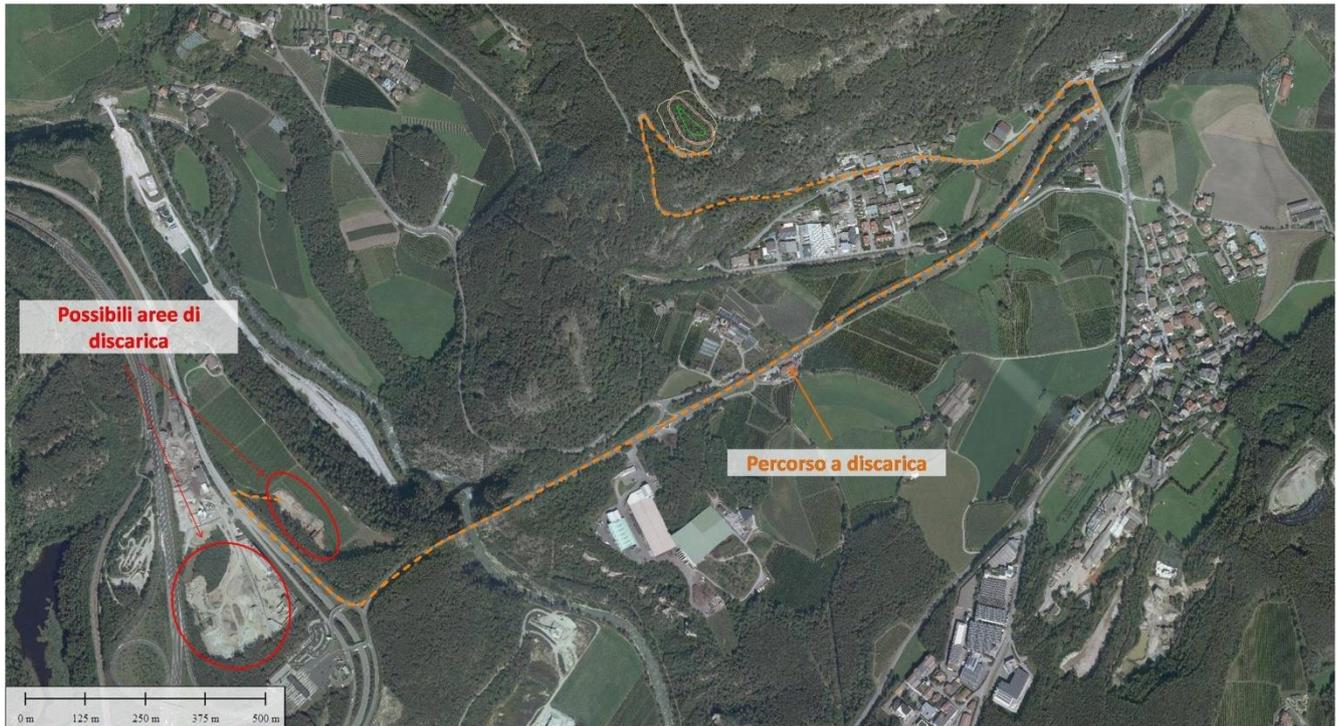


figura 1: Aree di del materiali di scavo in eccedenza

Le lavorazioni saranno effettuate in maniera tale da minimizzare i depositi temporanei in sito, cercando di: (a) allontanare immediatamente e definitivamente i volumi non necessari alla realizzazione della diga in terra e le altre opere accessorie (e.g., piazzole, strade di accesso), (b) pianificare le fasi di lavoro in maniera tale da utilizzare direttamente – previo operazione di frantumazione e vagliatura – il materiale per la costruzione del dreno e del corpo arginale.

Al fine di limitare i costi e gli impatti di natura ambientale, non è dunque previsto l'allontanamento di materiale di scavo ed il successivo ri-avvicinamento al sito per la realizzazione della diga in terra.

## 7.5 Area temporanee di deposito materiale

Per il deposito temporaneo del materiale di scavo verranno predisposti due siti: uno ubicato nel settore Ovest del cantiere (Area di deposito 1) per il deposito temporaneo del terreno vegetale, l'altro - ubicato nel settore Est del cantiere (Area di deposito 2) - per il deposito temporaneo del materiale riutilizzato per la realizzazione del corpo diga. L'Area di deposito 1 avrà una superficie di circa 900 m<sup>2</sup>, l'Area di deposito 2 avrà una superficie di circa 1000 m<sup>2</sup> (Elaborato "EP-1000-r00").

Attraverso un frantoio mobile, a partire dal materiale granitico scavato, sarà prodotto il materiale granulare - ricadente nell'opportuno fuso granulometrico - per la realizzazione del corpo diga. Il frantoio sarà generalmente ubicato nell'area di scavo, permettendo la frantumazione del materiale scavato con immediato utilizzo per la realizzazione del filtro e del corpo diga.

Tutte le aree di deposito saranno opportunamente delimitate attraverso recinzioni adeguate. Ciò consentirà nel definire in maniera chiara ed univoca le regioni adibite al deposito del materiale, evitando così che del materiale venga depositato esternamente alle suddette regioni.

Al termine dei lavori, le aree di deposito saranno risistemate attraverso la semina delle specie vegetali più idonee.

## 7.6 Parco macchine

Il parco macchine sarà costituito da:

- n. 2 escavatori con martellone e cucchiaio da almeno 150 kW;
- n. 2 pale semoventi (gommate o cingolate) di potenza di almeno 150 kW;
- n. 2 dumper o autocarri da cantiere con portata di almeno 15 m<sup>3</sup>;
- n. 1 rullo vibrante di peso superiore alle 12 t dotato di misuratore e registrazione del grado di compattazione;
- n. 1 frantoio della capacità di almeno 80 m<sup>3</sup>/h;
- n.1 vaglio con possibilità di diverse regolazioni.

## 7.7 Trasporto di tubazioni, valvolame, cavi e armature

Il materiale necessario per la realizzazione delle componenti idrauliche del bacino e della condotta di scarico, delle strutture/manufatti in CA, delle utenze varie e delle apparecchiature elettriche ed elettroniche verranno fornite attraverso camion e furgoni.

Le apparecchiature verranno stoccate in aree appositamente dedicate, le cui posizioni sono indicate nell'elaborato "EP-1000-r00".

## 7.8 Realizzazione del corpodiga

Il piano di imposta della diga sarà effettuato in maniera tale da assicurare un buon ammorsamento del corpo del rilevato al substrato roccioso. A tal fine, la fascia su cui sarà realizzato il rilevato verrà conformata a gradoni così come indicato nell'elaborato "EP-0400-r00".

Prima dell'inizio dell'esecuzione del rilevato saranno effettuate delle prove di controllo atte ad assicurarsi che l'eventuale materiale terroso da utilizzarsi per la realizzazione del rilevato abbia caratteristiche fisico-meccaniche non peggiori di quelle stabilite.

Per la taratura dei metodi di compattazione verrà realizzato un rilevato di prova, che potrà essere costituito anche come porzione del rilevato definitivo.

La costruzione del rilevato avverrà attraverso lo stendimento del materiale eseguito per strati orizzontali e regolari, il cui spessore dipenderà dalle caratteristiche del materiale e, comunque, non sarà inferiore a 30 cm. La posa sarà eseguita in maniera tale da garantire il più alto livello possibile di compattezza e stabilità del rilevato, anche in relazione al contenuto di umidità che garantisce la massima

compattazione. Gli strati saranno compattati fino al raggiungimento di una densità pari ad almeno il 95% della densità massima determinata con la prova AASTHO modificata.

## 7.9 Impermabilizzazione della vasca

La posa del pacchetto di impermeabilizzazione sarà effettuata attraverso una preventiva operazione di rimozione degli elementi litoidi sporgenti, in modo tale da escludere qualsiasi tipo di danneggiamento. I vari strati saranno posati in opera in strisce sovrapposte tra loro, ed il rivestimento sintetico dovrà essere opportunamente ancorato in sommità e al piede della sponda, all'interno delle trincee in terra. Il prodotto è stato scelto in maniera tale da resistere agli sforzi di trazione dovuti alle sollecitazioni imposte dai carichi esterni.

## 7.10 Strutture in cementoarmato

Le strutture in cemento armato da realizzare sono rappresentate da:

- Camera di manovra, all'interno della quale vengono fatte confluire: la tubazione dello scarico di fondo, la tubazione di mandata all'impianto irriguo e le tubazioni dei drenaggi per il monitoraggio di eventuali rotture del manto per l'impermeabilizzazione del fondo e delle sponde della vasca;
- Il Manufatto in corrispondenza dell'arrivo della condotta di adduzione;
- Il Manufatto in corrispondenza del fondo della vasca dove vengono posizionati l'organo di scarico e la presa per il tubo di mandata agli impianti irrigui;
- Il Manufatto per il raccordo delle acque di sfioro con quelle in arrivo dal fosso di guardia;
- Ulteriori due Manufatti posizionati tra il manufatto di cui sopra e la Camera di manovra (così come rappresentato nell'elaborato "EP-0300-r00")
- Il Manufatto per il controllo degli scarichi dei dreni al piede della diga;
- Il Manufatto di raccordo della tubazione in arrivo dal sistema sfioratore + fosso di guardia con la tubazione dello scarico di fondo;
- Pozzetti di salto ed ispezione ubicati lungo il tracciato di scarico

Trattandosi di strutture di dimensioni relativamente ridotte, si ritiene inopportuno l'allestimento di un impianto per la produzione di calcestruzzo in cantiere. Il calcestruzzo sarà pertanto trasportato in sito attraverso Autobetoniere. Il quantitativo complessivo di calcestruzzo è stato stimato in circa 200 m<sup>3</sup>, che corrisponde approssimativamente ad un numero di 30 Autobetoniere.

## 7.11 Inerbimenti

Per inserire il bacino di raccolta in modo omogeneo, nei luoghi circostanti verranno eseguiti i seguenti interventi di rinverdimento:

- Inerbimento del corpo diga con idrosemina su una superficie di ca. 3.600m<sup>2</sup>, con una miscela speciale di semina per prati magri.
- Inerbimento delle superfici necessarie durante l'esecuzione dei lavori con arbusti tipici del luogo fino al bosco esistente o creazione di castagneti nuovi. Le superfici sotto gli arbusti vengono nerbiti con seminazione a secco.

In totale sono previste le seguenti misure:

- 2.600m<sup>2</sup> arbusticonuna pianta per ogni2m<sup>2</sup>
- 1.370m<sup>2</sup> castagneto con una pianta per ogni 5m<sup>2</sup>
- 4.400m<sup>2</sup> semina di pratoarido

I tratti della tubazione di svuotamento che non percorrono il tracciato del sentiero escursionistico a lavori ultimati saranno anche ricoperti di piante, a tal fine si utilizzeranno piante di pini (1 pianta ogni 3 m) lungo il tracciato e la completa zona di scavo sarà ricoltivata con seminazione a secco.

Lista specie delle piante da utilizzare:

Berberisvulgaris	Arbusto
Ligustrumvulgare	Arbusto
Prunusspinosa	Arbusto
Amelanchierovalis	Arbusto
Rosa rubiginosa	Arbusto
Rosa inodore	Arbusto
Crataegusmonogyna	Arbusto
Castaneasativa	Albero
Pinussylvestris	Albero

Lista specie per semina dei prati secchi:

Bromus erectus
Festucaovinaagg.
Festucarubraagg.
Koeleriamacrantha
Poa compressa
Achillea millefolium
Anthyllisvulneraria
Onobrychissp.
Plantago lanceolata
Trifoliumrepens.

## 7.12 Programma dei lavori

Il programma dei lavori viene sintetizzato attraverso il cronoprogramma di figura 2.

### 7.12.1 Costruzione del bacino

- I lavori inizieranno con l'allestimento dell'area di cantiere, la realizzazione delle stradine di accesso, ed il taglio delle piante nelle aree di intervento;

- Successivamente inizieranno le operazioni di scavo, con una prima fase inerente la rimozione del materiale superficiale e relativo deposito presso l'area di deposito 1;
- Rimosso il materiale superficiale, gli scavi proseguiranno lungo la fascia di terreno che prevede la costruzione della diga in terra e, parzialmente, nell'area di realizzazione dell'invaso. Il materiale sarà inizialmente diretto a discarica e, poi, una volta venutosi a creare un'area di lavoro sufficientemente estesa, verrà in parte frantumato e vagliato al fine di creare il materiale idoneo per la realizzazione del filtro al piede della diga. Il frantoio sarà inizialmente ubicato all'esterno dell'area dell'invaso e, successivamente, spostato al suo interno;
- Simultaneamente alla fase di realizzazione del filtro, si inizierà con la costruzione della camera di manovra;
- Terminata la realizzazione del filtro, si inizierà con le operazioni di formazione della diga in terra e con il progressivo approfondimento dell'area di invasione;
- Al termine della realizzazione della diga e dell'invaso, si procederà con la posa dei drenaggi a tergo delle scarpate (per il controllo della tenuta del manto di impermeabilizzazione), la posa delle tubazioni a servizio del bacino, la realizzazione del sistema di impermeabilizzazione e l'installazione delle misure di controllo e sicurezza;
- La realizzazione dei diversi manufatti in CA avverrà in sequenza durante la realizzazione del corpo della diga.
- Le fasi finali riguarderanno la realizzazione del fosso di guardia per la raccolta e lo smistamento delle acque che sopraggiungono dal versante, e la realizzazione della stradina di servizio sul coronamento della diga con relativa recinzione.

#### 7.12.2 Condotta di scarico

La realizzazione della condotta di scarico potrà avvenire simultaneamente alla realizzazione dell'invaso, secondo le fasi riportate in figura 2.

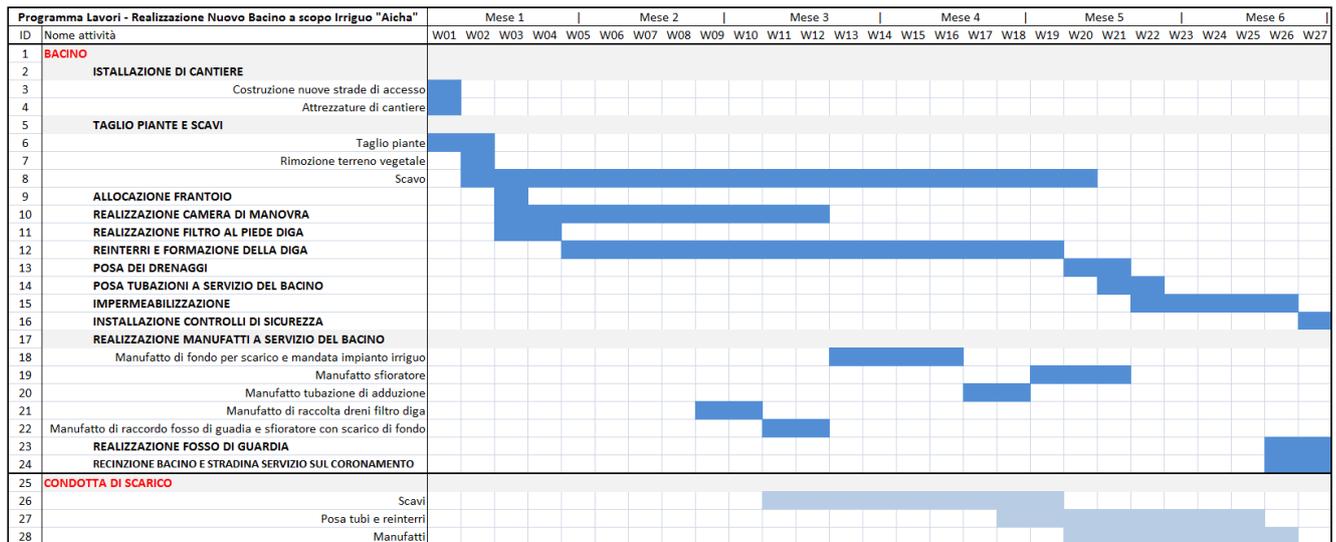


figura 2: Cronoprogramma indicativo dei lavori

## 8 Esercizio del bacino

Si prevede di effettuare visite mensili nei primi 2 anni di esercizio del bacino, e semestrali successivamente, fatto salvo l'instaurarsi di particolari situazioni problematiche.

Come lavori di manutenzione si evidenziano:

- La pulizia periodica della griglia dell'opere di presa;
- La pulizia periodica dell'imbocco dello dello scarico di fondo, dello scarico di superficie e del fosso di guardia che delimita a monte il serbatoio;
- Il taglio di cespugli e piante di alto fusto che potrebbero inficiare la stabilità dell'opera e la sicurezza del bacino, ed il mantenimento di un adeguato manto di copertura erboso.

Alle operazioni di cui sopranno andranno aggiunti i lavori di manutenzione ordinaria che un tale tipo di opera comporta.

## 9 Elenco dei proprietarie delle particelle asservite

Comune Catastale	Tipo	Particella	Fogli Mappa	Partita Tavolare C.C.	Intestati
792	F	497/8	5	36 II	FRAZIONE SCIAVES DEL COMUNE DI NAZ-SCIAVES
792	F	623/5	5,6	52 II	COMUNE DI NAZ-SCIAVES - DEMANIO PUBBLICO
792	F	495/4	5	262 II	PROVINCIA AUTONOMA DI BOLZANO - DEMANIO PUBBLICO - RAMO STRADE
792	F	495/1	5,2	442 II	BODENVERBESSERUNGSKONSORTIUM AICHA
792	F	495/6		36 II	FRAZIONE SCIAVES DEL COMUNE DI NAZ-SCIAVES
602	F	191/2	5	8 II	COMUNE DI NAZ-SCIAVES FRAZIONE DI AICHA
602	F	196/7		161 II	BODENVERBESSERUNGSKONSORTIUM AICHA
602	F	196/3	5	14 II	PROVINCIA AUTONOMA DI BOLZANO - DEMANIO PUBBLICO - RAMO STRADE
602	F	195/1	2	14 I	NEUMAIR THOMAS
602	F	196/6		40 II	MAIR PETER
602	F	197/2	5	111 II	PROVINCIA AUTONOMA DI BOLZANO
602	F	197/6	5	10 I	MAYR KLAUS
602	F	295	5	12 II	BENE PUBBLICO
602	F	197/1	5	10 I	MAYR KLAUS
602	F	189/1	5	90 II	MAYR WALTER, THALER BARBARA
602	F	184	5	3 I	RIENZNER HUBERT
602	F	182/2	1,4	22 II	SE HYDROPOWER S.R.L
602	F	182/3	5	2 I	OBERHOFER HELMUT
602	F	286	1,4,5	14 II	PROVINCIA AUTONOMA DI BOLZANO - DEMANIO PUBBLICO - RAMO STRADE
602	F	204	5	8 I	MAIR ALBERT

Misure di compensazione

Comune Catastale	Tipo	Particella	Fogli Mappa	Partita Tavolare C.C.	Intestati
602	F	189/6	5	111 II	PROVINCIA AUTONOMA DI BOLZANO