



ICM Italia General Contractor Srl

WALTHERPARK - KAUFHAUS BOZEN

UVS – SIA

Anlage - Allegato A007:

Wasserentnahme Flußwasserkühlung Eisack

Presa d'acqua raffreddamento con acqua di fiume Isarco

Antragsteller:
Richiedente: **KHB**
GmbH

Projektanten:
Progettisti:



ICM Italia General Contractor SRL

in.ge.na.

Ingenieurwesen • Geologie • Naturschutzplanung
Ingegneria • Geologia • Natura e Pianificazione

DMA

DMA Italia SRL

areTS
architetti associati



ataengineering



Datum / Data: 16.03.2018

Rev.00

AUTONOME PROVINZ BOZEN

GEMEINDE BOZEN

WASSERENTNAHME FLUSSWASSERKÜHLUNG EISACK

NR. 17-11

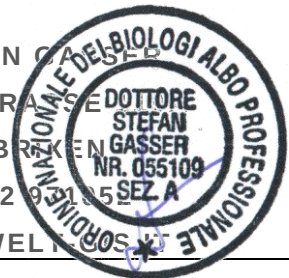


AUFTRAGGEBER

**ICM
ITALIA GENERAL CONTRACTOR SRL
MUSEUMSSTRASSE 1
39100 BOZEN**

AUFTRAGNEHMER

**DR. STEFAN GASSER
KÖSTLANSTRASSE 1
39042 BRIXEN
TEL: 0472 915151
INFO@UMWELTGIS.IT**



AUSGEARBEITET

STEFAN GASSER

UMWELT GIS

LANDSCHAFTSPLANUNG UND GEOINFORMATION
PIANIFICAZIONE PAESAGGISTICA E GEOINFORMAZIONE

DATUM

BRIXEN 18.05.2017

INHALTSVERZEICHNIS

1. Abbildungs- und Tabellenverzeichnis.....	2
2. EINLEITUNG UND PROBLEMSTELLUNG	3
3. EINZUGSGEBIET	4
3.1 VINKULIERUNGEN	4
4. CHARAKTERISIERUNG DES GEWÄSSERS	5
4.1 TYPISIERUNG NACH DER WASSERRAHMENRICHTLINIE UND GEWÄSSERSCHUTZPLAN.....	5
4.2 WASSERNUTZUNGSPLAN	6
4.3 SENSIBLE GEWÄSSERABSCHNITTE	7
4.4 Angewandte Gesetze und Bestimmungen.....	7
4.5 ÖKOMORPHOLOGISCHE EIGENSCHAFTEN.....	8
4.6 IDRAIM (IQM).....	10
4.7 FISCHLEBENSRAUM.....	11
4.8 ISECI	13
4.9 MAKROZOOBENTHOS - STAR ICM-i	13
4.10 LIMeco	14
4.11 KIESELALGEN- ICM-i	15
4.12 BIOLOGISCHES QUALITÄTSURTEIL	16
5. BEWERTUNG	17
5.1 ÖKOLOGIE	17
5.2 DURCHGÄNGIGKEIT	19
5.3 GESCHIEBEHAUSHALT - Filteranlage	19
5.4 BEWERTUNG	20
6. AUSWIRKUNGEN AUF DEN NATURHAUSHALT	20
6.1 STANDORTÖKOLOGISCHE WIRKUNG	21
7. AUSGLEICHSMASSNAHMEN	22
8. LITERATUR.....	23

1. ABBILDUNGS- UND TABELLENVERZEICHNIS

Abbildungsverzeichnis:

Abbildung 1: Das Einzugsgebiet des Eisacks, inkl. EZG Rienz	4
Abbildung 2: Übersicht über Lebensräume, bzw. Strukturen im Umfeld (Orthofoto 2011)	9
Abbildung 3: Im direkten Vergleich, der betreffende Ausschnitt aus dem Orthofoto 2014	10
Abbildung 4: IQM-Klasse im Bereich der Wasserentnahme und -rückgabe	11
Abbildung 5: Stark verbauter und eingeengter Eisack im Bereich der geplanten Wasserentnahme an der Loreto-Brücke.....	12
Abbildung 6: Ergebnisse Star_ICMi - Landesagentur für Umwelt 2011-14.....	14
Abbildung 7: Eisack an der Loreto-Brücke (Mittelpfeiler) - Aufnahme aus TB.....	19
Abbildung 8: Aktuelle Arbeiten an den Ufern des Eisacks im Untersuchungsbereich	22

Tabellenverzeichnis:

Tabelle 1: Entnahmemenge aus dem Eisack	3
Tabelle 2: In Südtirol ermittelte Fließgewässertypen.	6
Tabelle 3: ISECI am Eisack - Landesagentur für Umwelt (2011-14)	13
Tabelle 4: Ergebnisse Star_ICMi - Eigene Erhebung 31.03.2017	14
Tabelle 5: Ergebnisse des Star_ICMi im Bereich der geplanten Wasserfassung.....	14
Tabelle 6: Ergebnisse des LIMeco am Eisack - Landesagentur für Umwelt (2014-2015)	15
Tabelle 7: Qualitätsklassifikation gemäß LIMeco-Wert.	15
Tabelle 8: Referenz-Ergebnisse ICMi - Landesagentur für Umwelt 2011-2014.....	15
Tabelle 9: Zusammenfassende Ergebnisse der einzelnen untersuchten Parameter.	16

2. EINLEITUNG UND PROBLEMSTELLUNG

Das gegenständliche Gutachten nimmt Bezug auf die angestrebte Wasserentnahme aus dem Eisack an der Loreto-Brücke in Bozen zu Kühlungs Zwecken für das geplante Einkaufszentrum WALTERPARK. Um die notwendige Kälteleistung für den Gebäudekomplex inklusive Redundanz zu gewährleisten ist eine mittlere Entnahmemenge von 250 l/s, bzw. eine maximale Entnahme von 500 l/s vorgesehen. Der maximale Temperaturunterschied (Spreizung) zwischen entnommenem und zurückgegebenem Wasser beträgt 12 °C.

Die Wasserentnahme erfolgt am Mittelpfeiler der Loreto-Brücke, während die Rückgabe bereits wenige Meter flussabwärts vorgesehen ist. Die Länge der Restwasserstrecke ist demnach vernachlässigbar, da es zu keiner tatsächlichen Reduktion der im Fluss befindlichen Wassermenge über eine längere Strecke kommt. Im Folgenden sollen die erhobenen gewässerökologischen Parameter beschrieben, analysiert und im Hinblick auf potentielle Auswirkungen beurteilt werden. Der Fokus liegt hierbei auf den direkten Auswirkungen des geplanten Fassungsbauwerkes sowie auf der lokalen Temperaturerhöhung im Eisack.

	Wasserentnahme
Eisack	250 l/s mittlere Entnahme 500 l/s max. Entnahme

Tabelle 1: Entnahmemenge aus dem Eisack

3. EINZUGSGEBIET

Eisack

Wasserfassung	~ 3.800 km ²
Resteinzugsgebiet	-

Das Einzugsgebiet an der geplanten Wasserfassung in Bozen auf Kote 260 m ü. d. M. erstreckt sich mit einer Fläche von ca. 3.800 km² beinahe über das gesamte Einzugsgebiet des Eisacks. Tatsächlich bleibt lediglich das große Einzugsgebiet der Talfer, als letzter bedeutender Zubringer vor der Einmündung in die Etsch ausgespart.

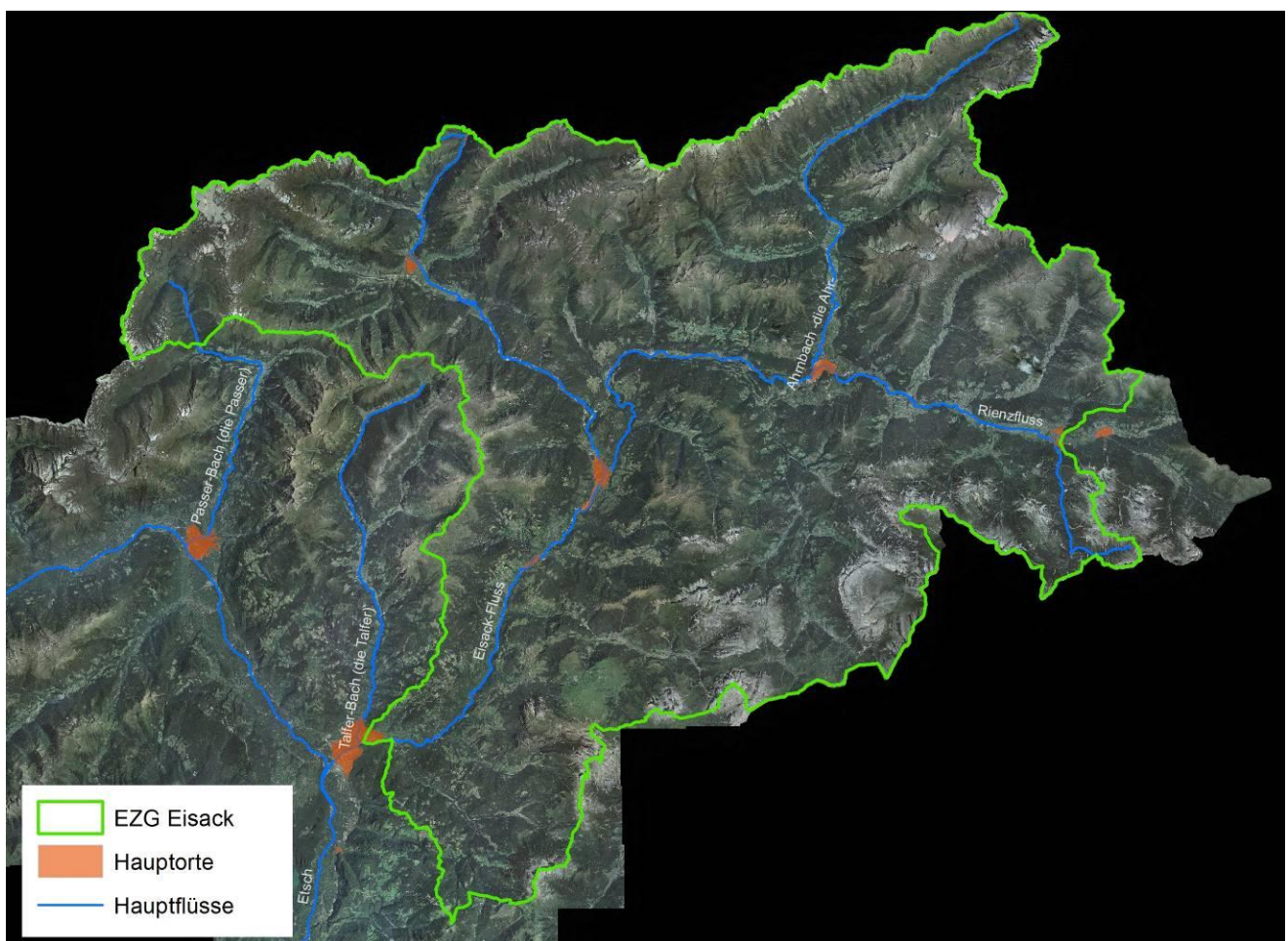


Abbildung 1: Das Einzugsgebiet des Eisacks, inkl. EZG Rienz

3.1 VINKULIERUNGEN

Der Bach ist weder als Naturdenkmal ausgewiesen, noch unterliegt er sonst einer Vinkulierung.

4. CHARAKTERISIERUNG DES GEWÄSSERS

Die Vielfalt der natürlichen Lebensräume in Südtirol bewirkt deutliche Differenzierungen der aquatischen Lebensräume. Ausgehend von diesen Unterschieden wird eine Unterteilung der Gewässerkörper vorgenommen. Dies ist von grundlegender Bedeutung, wenn man die ökologischen Unterschiede verstehen will, die sie voneinander unterscheiden.

4.1 TYPISIERUNG NACH DER WASSERRAHMENRICHTLINIE UND GEWÄSSERSCHUTZPLAN

Damit die Wasserrahmenrichtlinie korrekt angewendet werden kann, ist gemäß Beschluss der Landesregierung Nr. 1543 vom 08.06.2009 eine Typisierung der Fließgewässer notwendig. Die Identifizierung der Wasserkörper muss unter Berücksichtigung geographischer und hydrologischer Aspekte erfolgen. Die Typisierung muss bei allen Fließgewässern vorgenommen werden, die mehr als 10 km² Einzugsgebiet besitzen, oder bei Fließgewässern mit kleinerem Einzugsgebiet, welche eine besondere landschaftliche Relevanz besitzen, die als Referenzstrecken ausgewiesen worden sind, oder die durch die transportierte Schmutzfracht einen negativen Einfluss auf andere Fließgewässer ausüben könnten.

Die genaue Charakterisierung sieht für die vorläufige Typisierung folgende Faktoren vor:

1. Entfernung vom Ursprung

Sehr kleiner Fluss	< 5 km
Kleiner Fluss	5 – 10 km
Mittlerer Fluss	25-75 km
Großer Fluss	75- 150 km
Sehr großer Fluss	>150 km

2. Morphologie des Bachbettes

Mäandrierend, gewunden oder begrenzt
Teilweise begrenzt, pendelnd oder verzweigt

3. Zeitweilige oder ständige Wasserführung des Fließgewässers

Intermittierende Gewässer: wenn im Bachbett das Wasser für mindestens 8 Monate vorhanden ist
Ephemere Gewässer: wenn im Bachbett das Wasser für einen Zeitraum von weniger als 8 Monaten im Jahr vorhanden ist, aber immer, manchmal nur in Abschnitten oder in isolierten Tümpeln
Episodische Gewässer: wenn im Bachbett das Wasser nur in nach lang anhaltenden, starken Regenfällen vorhanden ist, auch seltener als alle 5 Jahre

4. Ursprung des Fließgewässers

Nivo – pluvial
Glazial
Aus Quellursprung

5. Einfluss des flussaufwärts gelegenen Einzugsgebietes auf den Wasserkörper

Alle Fließgewässer in der Provinz Bozen entspringen aus der Hydro- Ökoregion „Östliche Zentralalpen“
--

In der Provinz Bozen sind insgesamt 9 Typologien ausgewiesen worden, wobei sich 8 auf ständig wasserführende Fließgewässer beziehen und eine Typologie zeitweilig wasserführende Fließgewässer beschreibt.

Typ	Nummer	Beschreibung - Typ
Ständig wasserführende Fließgewässer	0	Abzugsgräben in der Talsohle
	1	Sehr kleiner Fluss < 5 km glazial
	2	Sehr kleiner Fluss < 5 km nivopluvial
	7	Kleiner Fluss 5 – 25 km glazial
	8	Kleiner Fluss 5 – 25 km nivopluvial
	14	Mittlerer Fluss 25 – 75 km nivopluvial
	18	Großer Fluss 75 – 150 km nivopluvial
	22	Fließgewässer aus Quellursprung
Zeitweilig wasserführende Fließgewässer	3	Intermittierend, mäandrierend, gewunden oder begrenzt

Tabelle 2: In Südtirol ermittelte Fließgewässertypen.

Der Eisack fällt in die Kategorie Nr. 22 „*Fließgewässer aus Quellursprung*“.

4.2 WASSERNUTZUNGSPLAN

Der Wassernutzungsplan der Autonomen Provinz Bozen legt fest, welche Ziele im Bereich des Managements der Nutzung heimischer Fließgewässer verfolgt werden. Hierbei muss ein Kompromiss gefunden werden zwischen dem steigenden Nutzungsdruck und der ökologischen Bedeutung der Fließgewässer.

4.3 SENSIBLE GEWÄSSERABSCHNITTE

Das betroffene Fließgewässer ist im Verzeichnis „*Besonders sensible Gewässerabschnitte gemäß Art. 34 des Landesgesetzes Nr. 2/2015*“ eingetragen und kann wie folgt charakterisiert werden:

Bg Eisack im Untersuchungsbereich „*besonders sensibles Gewässer*“ (rot)

Aufgrund folgender Kriterien:

- *d Gewässer, die zur Neubildung von Grundwasser beitragen, welches aufgrund seiner Qualität und Quantität für die Trinkwasserversorgung geeignet ist;*

Für insgesamt 4 besonders sensible Gewässerabschnitte (rot) in Südtirol, darunter der Eisack im Untersuchungsabschnitt, sind neue hydroelektrische Ableitungen prinzipiell untersagt. Wenn dann nur unter Vorlage eines hydrogeologischen Gutachtens.

Da es beim gegenständlichen Projekt zu keiner Ausleitung im für hydroelektrische Anlagen bekannten Stil kommt, muss für die Ableitung zur Kühlung des neuen Kaufhauses kein hydrogeologisches Gutachten vorgelegt werden.

4.4 ANGEWANDTE GESETZE UND BESTIMMUNGEN

Das Landesgesetz vom 18. Juni 2002, Nr. 8 *Bestimmungen über die Gewässer*, regelt die Nutzung, sowie den Schutz der Gewässer in Südtirol, mit folgenden Zielen:

- Vorbeugung und Verminderung von Verunreinigungen und Sanierung der verunreinigten Gewässer
- Verbesserung des Zustandes der Gewässer und geeignete Schutzmaßnahmen für Gewässer mit zweckbestimmter Nutzung
- Förderung einer nachhaltigen und dauerhaften Nutzung der Wasserressourcen, wobei das Trinkwasser Vorrang hat
- Erhaltung der natürlichen Selbstreinigungskraft der Gewässer und ihrer Fähigkeit, Lebensraum für eine breite und differenzierte Organismengemeinschaft zu sichern

Anlage D, des betreffenden Gesetzes, regelt die *Emissionsgrenzwerte für die Ableitung von industriellem Abwasser in Oberflächengewässer* und kommt im gegenständlichen Fall zur Anwendung:

Punkt 2 Temperatur [°C]

„Bei Oberflächengewässern darf die maximale Differenz der Temperaturmittelwerte beliebiger Flussabschnitte vor und nach der Einleitestelle höchstens 3 °C betragen.

An mindestens der Hälfte aller beliebigen Quer- schnitte darf die Differenz stromabwärts nicht mehr als 1 °C betragen. Bei künstlichen Kanälen darf der Temperaturmittelwert eines beliebigen Querschnittes stromabwärts der Einleitestelle höchstens 35 °C betragen, wobei diese Bedingung der Zustimmung der für den Kanal zuständigen Behörde untergeordnet ist.“

4.5 ÖKOMORPHOLOGISCHE EIGENSCHAFTEN

Die Umsetzung des vorliegenden Projektes schafft keine nennenswerte Restwasserstrecke am Eisack. Wasserentnahme und -rückgabe erfolgen praktisch an derselben Stelle. Aus diesem Grund beschränkt sich die Beschreibung der ökomorphologischen Struktur auf den unmittelbaren Entnahmepunkt, sowie einige Meter flussauf- und abwärts. Der Eisack verfügt im betroffenen Abschnitt über die volle Abflussmenge und ist nicht von anderen, z. B. hydroelektrischen Ableitungen, betroffen. Die mittlere Abflussmenge im Projektbereich wurde aus den Messungen an den Pegeln „*Talfer bei Bozen*“ und „*Eisack bei Bozen Süd*“ errechnet. Für den minimalen Abfluss am geplanten Entnahmepunkt ergibt sich somit eine Wassermenge von 25-30 m³/s. Die Angaben zur mittleren Wassertemperatur im Jahresverlauf stammen aus denselben Messstationen und liegen bei minimal ca. 2,0 °C im Winter und maximal ca. 16,0 °C im Sommer. Diese Temperaturwerte können für den Untersuchungsbereich übernommen werden.

Das Flussbett des Eisacks erstreckt sich im betreffenden Bereich auf eine mittlere Breite von ca. 70 m, was der mittleren Wasserführung einigermaßen angepasst ist. Der in etwa 880 m lange Abschnitt zwischen der Virglbrücke und der Einmündung der Talfer ist von einer Biegung geprägt, welche den von Osten kommenden Eisack nach Süden, bzw. Südwesten lenkt. Das orographisch rechtsseitige Prallufer wurde massiv mittels Zyklopen, Damm und oberhalb gelegener Mauer gegen Erosion und Hochwasser geschützt. Die Längsverbauung am kurveninneren Gleitufer ist weniger massiv aber ebenfalls durchgehend ausgeführt. Die flussaufwärts gelegene Eisenbahnbrücke, sowie die Loreto-Brücke selbst stellen massive, technische Fremdkörper im Flussbett dar. Überdies finden sich lokal keine natürlichen Strukturelemente, z. B. große Störsteine u. a. im Flussbett. Zwischen den besagten Brücken befindet sich allerdings eine längliche Schotterinsel nahe dem orographisch rechten Ufer. Ähnliche natürliche, bzw. naturnahe Formationen finden sich unterhalb der Virglbrücke sowie an der Einmündung der Talfer. Sie sind als charakteristische Strukturen für den Eisack in diesem Bereich anzusehen und, aufgrund der erhöhten kleinräumigen Choriotopvielfalt, von hohem ökologischen Wert. Des Weiteren besteht im betreffenden Abschnitt des Eisacks ein relativ ausgewogenes Verhältnis aus Flussbettbreite, Wasserführung und öko- sowie hydromorphologischer Strukturausstattung. Die Strukturausstattung ist insgesamt charakteristisch für Fließgewässer, aus der fischökologischen Barbenregion am Unterlauf von Flüssen der Talniederungen.

Aufgrund des hohen Bebauungsgrades im Umfeld des Flusses, bzw. aufgrund der beiderseits an der Flussoberkante verlaufenden Straßen, beschränkt sich der gewässerbegleitende Ufergehölzsaum auf einen

lediglich 12-14 m breiten Streifen, welcher zudem im Projektbereich durch die laterale Befestigung des Prallufers unterbrochen wird. Das Ausmaß der straßen-, bzw. verkehrsbedingten Einträge muss zumindest lokal als erheblich angenommen werden.

Zum Zeitpunkt der Begehung am 31. März 2017 konnte festgestellt werden, dass beiderseits an den Ufern im Untersuchungsabschnitt Baumaßnahmen stattfinden. Die Zyklopenbefestigung wurde ausgebaggert und verlegt um einem temporären Fahrweg Platz zu machen. In diesem Sinne wurde der Eindruck eines massiv verbauten und hinsichtlich öko- und hydromorphologischer Strukturen stark verarmten Bereiches des Eisacks noch weiter verstärkt.

Insgesamt kann zusammenfassend ausgesagt werden, dass der betreffende Abschnitt des Eisacks einer relativ hohen anthropogenen Störwirkung, v. a. durch die eng angrenzende Infrastruktur ausgesetzt ist. Der unmittelbare Bereich der Wasserentnahme- und Wiedereinleitung ist der beschriebenen Störwirkung am meisten ausgesetzt, was sich in einer erheblichen Reduktion der ökologischen Wertigkeit und Funktionalität äußert. Wird hingegen der gesamte vorab beschriebene Abschnitt zwischen Virglbrücke und Talfermündung betrachtet, so relativiert sich die tatsächliche ökologische Bedeutung des Bereiches. Der Gesamtabschnitt weist, gerade angesichts der bis an die Uferoberkante heranreichenden massiven Verbauung des Umlandes, zumindest im effektiven Flussbett eine relativ gut ausgeprägte öko- und hydromorphologische Strukturierung auf.

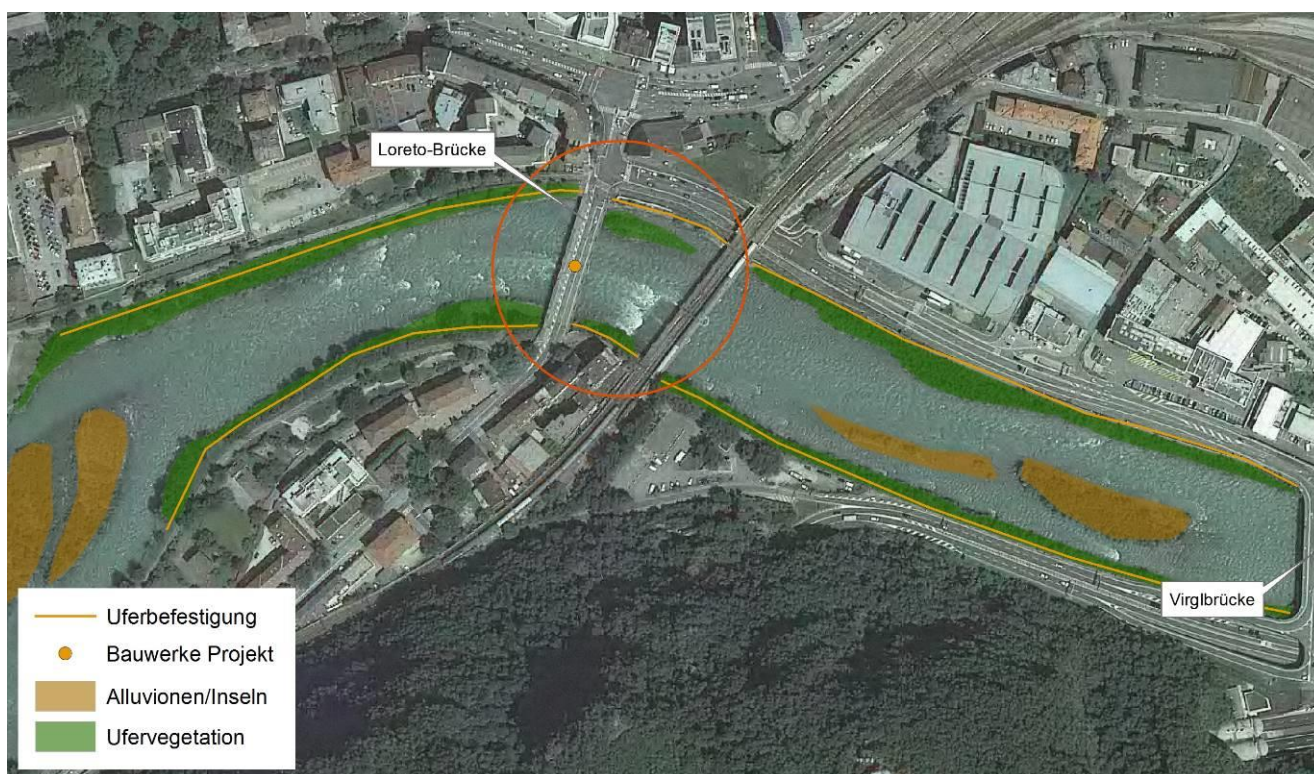


Abbildung 2: Übersicht über Lebensräume, bzw. Strukturen im Umfeld (Orthofoto 2011)



Abbildung 3: Im direkten Vergleich, der betreffende Ausschnitt aus dem Orthofoto 2014

4.6 IDRAIM (IQM)

Der IDRAIM wurde als einheitliches Instrument konzipiert, welches eine reproduzierbare Analyse, Bewertung und in weiterer Folge auch ein nachhaltiges Monitoring des öko- und v. a. hydromorphologischen Zustandes eines Gewässers, bzw. der Dynamik desselben erlaubt. Der IDRAIM soll auf nationaler Ebene und in Anlehnung an die Vorgaben der Wasserrahmenrichtlinie sämtliche für die Thematik relevanten Fragestellungen beantworten und einen Gesamteindruck über die Abweichung des Gewässers vom Referenzzustand liefern.

Die Referenzbedingung, anhand der die Abweichung des Ist –Zustandes bestimmt wird, entspricht jenen Bedingungen, die heute vorherrschen könnten, in Abwesenheit anthropogener Einflussnahme oder Störung entlang des Gewässerschlauchs und des angrenzenden Gewässerkorridors (RINALDI et al. 2010). Der IQM nutzt u. a. die evolutionäre Entwicklung des Flussbettes als Grundlage zur Interpretation des Ist-Zustandes sowie zur Ermittlung eventueller Trends.

Demnach wird die Abweichung von unbeeinflussten oder nur sehr leicht beeinflussten geomorphologischen Prozessen erhoben. Aufbauend auf der obigen Definition der Referenzbedingung wird der Ist-Zustand aufgrund dreier Komponenten bewertet: nach der „**geomorphologischen Funktionalität**“, der „**Künstlichkeit**“ und der „**morphologischen Veränderung**“. Die dementsprechenden Referenzzustände für einen Untersuchungsabschnitt lauten:

- volle Funktionalität der geomorphologischen Prozesse entlang des Abschnittes (dynamisches Gleichgewicht)

- Abwesenheit von Künstlichkeit bzw. Künstlichkeit mit vernachlässigbaren Auswirkungen auf die Dynamik entlang des Abschnittes und (in Bezug auf das Abfluss- und Sedimentregime) im Einzugsgebiet
- Abwesenheit signifikanter Änderungen der Form, Dimension und des Höhenniveaus der Sohle in den letzten 50 – 100 Jahren

Eisack bei Bozen

Der Eisack kann im Untersuchungsbereich in einen homogenen Unterabschnitt eingeteilt werden, für welchen ein IQM erarbeitet wurde. Es handelt sich hierbei um denselben Abschnitt, der zuvor für die ökomorphologische Zustandsbeschreibung im Kapitel „Ökomorphologische Eigenschaften“ definiert wurde.

Der erarbeitete Abschnitt erstreckt sich ausgehend von der Virglbrücke über eine Strecke von ca. 800 m bis zur Einmündung der Talfer in den Eisack.

Es konnte eine IV Klasse „*scadente o scarso*“ zugewiesen werden.

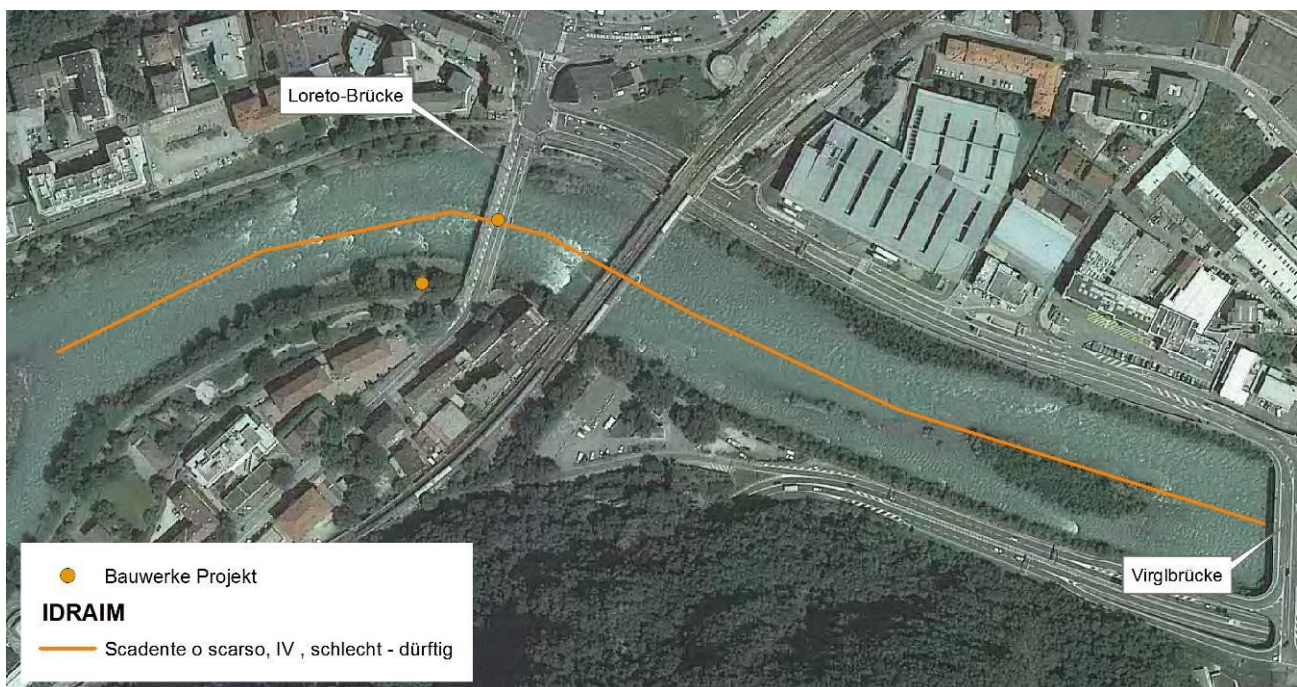


Abbildung 4: IQM-Klasse im Bereich der Wasserentnahme und -rückgabe

4.7 FISCHLEBENSRAUM

Hinsichtlich der Eignung als Fischgewässer kann der projektbezogene Bereich als zusammenhängender Abschnitt betrachtet und der Fischregion des Epipotamals, bzw. Hyporithrals zugeordnet werden. Im Sinne der Längszonierung von Fließgewässer gemäß Fischregionen entspricht dies der Äschen, bzw. Barbenregion. Leitart ist demzufolge die Barbe (*Barbus barbus*). Allfällige, hinsichtlich der Eignung als Fischgewässer relevante Details zur öko- und hydromorphologische Strukturausstattung sind dem Kapitel 4.5 „Ökomorphologische Eigenschaften“ zu entnehmen.

Der betroffene Bach zeichnet sich wie vorab beschrieben durch einen typischerweise eher niederen Ausstattungsgrad ökomorphologischer Strukturen aus, was in dieser Hinsicht aber nicht zwangsläufig mit einem Attraktivitätsverlust als Fischlebensraum korreliert. Die Barbe hält sich als gesellig lebender Grundfisch gern auch an schneller fließenden und tieferen Stellen mit sandigem bis feinkiesigem Untergrund auf, wo sie mit ihrem unterständigem Maul im Bodensubstrat nach Insekten und anderen Kleintieren sucht. Die Äsche (*Thymallus thymallus*) fühlt sich unter den lokal vorherrschenden Bedingungen ebenfalls wohl und kann gemäß den Verbreitungskarten des Amtes für Jagd und Fischerei bis zu 50 % der Fischpopulation am Unterlauf des Eisacks ausmachen. Als typischer Kieslaicher bevorzugt die Äsche, eher schnellfließende, reine Gewässer mit sandigem bis kiesigem Untergrund. Im Umfeld des Projektgebietes finden die Tiere mit großer Wahrscheinlichkeit ein reiches Nahrungsangebot sowie angemessene Lebensraumbedingungen, v. a. an der Gewässersohle. Der betrachtete Ausschnitt ist Teil des über weite Strecken durchgängigen Flusskontinuums des Eisacks, bzw. der Etsch, wobei die Durchgängigkeit und damit die freie Migration der Fische am Eisack von der Einmündung in die Etsch bis zur Wehranlage bei Waibruck, uneingeschränkt möglich ist. In diesem Sinne eignet sich der Eisack gut zur längerfristigen Etablierung einer sich natürlich reproduzierenden Fischpopulation.



Abbildung 5: Stark verbauter und eingegatter Eisack im Bereich der geplanten Wasserentnahme an der Loreto-Brücke

4.8 ISECI

Aufgrund der hohen und stellenweise strömungsintensiven Wasserführung und dem damit verbundenen Risiko wurde im Bereich des Entnahmebauwerkes keine eigene Befischung durchgeführt. Aus diesem Grund wurde auf die vorhandene Datengrundlage der Landesagentur für Umwelt zurückgegriffen, welche entsprechende Daten veröffentlicht. Aus den Ergebnissen der vom Amt für Jagd und Fischerei durchgeführten Befischungen wurde je ein ISECI pro Befischungspunkt erarbeitet. Die Punkte befinden sich innerhalb des zuvor beschriebenen Kontinuums und können, aufgrund der strukturellen Ähnlichkeit der Lebensräume, für den projektbezogenen Abschnitt als repräsentativ angesehen werden. Nachfolgend werden die Ergebnisse des ISECI tabellarisch angeführt.

Gewässer	Befischungspunkt	ISECI-Klasse	Bewertung
Eisack	Bei Bozen Nord	II	gut
	Oberhalb Mündung	II	gut

Tabelle 3: ISECI am Eisack - Landesagentur für Umwelt (2011-14)

4.9 MAKROZOOBENTHOS - STAR ICM-I

Der STAR-ICMi-Index zur Bestimmung des Makrozoobenthos fußt auf dem Prinzip des „*Multi-habitat-sampling*“ (Siehe Website Landesagentur für Umwelt). Dies bedeutet, dass die vielfältigen, kleinräumigen Habitate abiotischen (Schlamm, Sand, Kies) sowie biotischen (Totholz, Falllaub) Ursprungs zunächst schätzend erfasst und anschließend, entsprechend ihrer prozentuellen Verteilung im Gesamtabschnitt beprobt werden. Die Individuen jedes vorgefundenen Taxons werden gezählt und eine Artenliste erstellt. Anschließend können verschiedene Indizes errechnet werden und, unter Betrachtung eines geeigneten, unbeeinträchtigten Referenzgewässers, einer relativen Güteklasse zugeordnet werden. Der STAR ICMI ist ein Zahlenwert, der Wasser- und Gewässerbeschaffenheit in Abhängigkeit von der Belastung mit leicht abbaubaren organischen Substanzen kennzeichnet. Er beträgt im günstigsten Fall I und im ungünstigsten V. Das Makrozoobenthos kann über das ganze Jahr untersucht werden. Morphologisch oder hydrologisch beeinträchtigte Flussläufe weisen eine veränderte benthische Besiedelungsdichte im Vergleich zu unbeeinträchtigten Fließgewässern auf.

Die Biomasseverteilung von Benthosorganismen hängt von der Art, Zusammensetzung, Verteilung und Mobilität des Sohlsubstrats ab. Ständig umgelagerte Sande oder sehr große Kornfraktionen wie Felsblöcke weisen eine geringe Dichte an Organismen auf. Stabile Sandbänke sowie im Bereich der Fraktionen Stein und Schotter treten hohe Abundanzen und Biomassen auf. Generell kann man sagen, dass die Biomasse, aufgrund von geringerem Nährstoffeintrag mit zunehmender Seehöhe abnimmt (vgl. JUNGWIRTH et al., 2003).

Die Ergebnisse der Untersuchung des Makrozoobenthos stammen sowohl aus eigener Erhebung, als aus Erhebungen der Landesagentur für Umwelt.

Die eigene Beprobung des Eisacks erfolgte am 31. März 2017 nachmittags, im Bereich der geplanten Wasserentnahme.

Gewässer	Punkt	Star-ICMi	Bewertung
Eisack	Bei Bozen Nord	I	<i>elevato/sehr gut</i>
	Oberhalb Mündung	I	<i>elevato/sehr gut</i>

Abbildung 6: Ergebnisse Star_ICMi - Landesagentur für Umwelt 2011-14

Gewässer	Punkt	Star-ICMi	Bewertung
Eisack	Oberhalb Eisenbahnbrücke	I	<i>elevato/sehr gut</i>

Tabelle 4: Ergebnisse Star_ICMi - Eigene Erhebung 31.03.2017

		Valore di riferimento	Peso	Valori normalizzati	Valori normalizzati e pesati	ICMi rinormalizzato
Numero repliche	0					
Numero individui	1189					
Numero Famiglie	21					
BMWP	144					
Numero famiglie BMWP	19					
ASPT	7,5789	5,997	0,334	1,26378979	0,422	
(Sel EPDT+1)	169					
Log10(Sel EPDT+1)	2,2279	2,245	0,266	0,992377151	0,264	
1-GOLD	0,8150	0,610	0,067	1,336017317	0,090	
Numero Famiglie	21	18	0,167	1,186440678	0,198	
Numero famiglie EPT	12	8	0,083	1,445783133	0,120	
Indice Shannon-Wiener	2,3886	1,833	0,083	1,303104413	0,108	
STAR_ICMi		1,013			1,202	1,186

Tabelle 5: Ergebnisse des Star_ICMi im Bereich der geplanten Wasserfassung

4.10 LIMECO

Der LIMeco (*Livello di Inquinamento dai Macrodescrittori per lo stato **ecologico***) ist eine einheitliche Kenngröße zur Erhebung, Analyse und Beurteilung des chemischen Zustandes eines Gewässers hinsichtlich der Konzentration bestimmter Parameter. Er umfasst die Sauerstoffsättigung, Nitrat- und Ammonium sowie den gelösten Gesamtphosphor. Letztere drei sind Teil organischer Verbindungen und hauptverantwortlich für Eutrophierungserscheinungen, also Nährstoffüberschuss in Gewässern und dessen entsprechenden Folgen. Wie der unten angeführten Tabelle zu entnehmen ist, werden die gemessenen Konzentrationen tabellarischen Punktwerten zugeordnet, wobei sie jeweils einen festgelegten Schwellenwert entweder unter-

oder überschreiten. Den **LIMeco-Wert** erhält man bei jeder Probennahme durch Mittelwertbildung aus den einzelnen Parametern.

Die Ergebnisse der Beprobung stammen aus den Bestandesdaten der Landesagentur für Umwelt und sind für den betreffenden Bereich als repräsentativ anzusehen.

Jahr	Gewässer	Punkt	Wert	LIMeco	Bewertung
2015	Eisack	Oberhalb Mündung	0,71	I	ausgezeichnet
2014	Eisack	Oberhalb Mündung	0,81	I	ausgezeichnet

Tabelle 6: Ergebnisse des LIMeco am Eisack - Landesagentur für Umwelt (2014-2015)

Im Zuge der Beprobung des Eisacks am 31. März 2017 wurden die chemischen Parameter Nitrat (NO_3^-) und Ammonium (NH_4^+) bestimmt. Der erhaltene Wert von **1,01** mg/l (Nitrat) liegt relativ niedrig, während **0,683** mg/l für Ammonium einen hohen Wert darstellt. Dies kann u. a. auf die jahreszeitlich bedingten Nährstoffeinträge seitens der Landwirtschaft im Einzugsgebiet des Eisacks zurückzuführen sein. Die aktuell noch geringe Wasserführung verstärkt diesen Effekt zusätzlich, da der Verdünnungsfaktor weniger hoch ist.

Qualitätszustand	LIMeco-Wert
ausgezeichnet	≥ 0.66
gut	≥ 0.50
mäßig	≥ 0.33
unbefriedigend	≥ 0.17
schlecht	< 0.17

Tabelle 7: Qualitätsklassifikation gemäß LIMeco-Wert.

4.11 KIESELALGEN- ICM-I

Kieselalgen (*Diatomeen*), sind einzellige Algen, die sich auf verschiedensten Substraten in und an Gewässern ansiedeln. Ihre aus Kieselsäure (SiO_3) bestehenden Zellhüllen fügen sich wie Schachtel und Deckel ineinander und weisen charakteristische Formen und Strukturen auf. Ihre Größe liegt im Mikrometerbereich. Einige Arten reagieren sehr empfindlich auf Veränderungen ihrer bevorzugten Umweltbedingungen, z. B. Verunreinigung der Gewässer, andere weniger. Je nach Artenzusammensetzung können Rückschlüsse auf den Gütezustand des untersuchten Gewässers gezogen werden. Die Proben werden vom Gewässersubstrat abgeschabt und im Labor unter 1000facher Vergrößerung klassifiziert und ausgezählt. Das Ergebnis ist eine Artenliste anhand derer der ICM-i (*Indice Multimetrico di Intercalibrazione*) abgeleitet werden kann.

Jahr	Gewässer	Punkt	ICMi	Bewertung
2011-2014	Eisack	Bei Bozen Nord	II	buono/gut
	Eisack	Oberhalb Mündung	II	buono/gut

Tabelle 8: Referenz-Ergebnisse ICMi - Landesagentur für Umwelt 2011-2014

4.12 BIOLOGISCHES QUALITÄTSURTEIL

	Gewässerabschnitt/-punkt	Klasse
IQM	Eisack - UA1	IV
STAR ICM-i	Bei Bozen Nord (*)	I
	Oberhalb Einmündung (*)	I
	Oberhalb Eisenbahnbrücke	I
LIMeco	Oberhalb Einmündung (*) [2015]	I
	Oberhalb Einmündung (*) [2014]	I
ICM-i	Bei Bozen Nord (*)	II
	Oberhalb Einmündung (*)	II
ISECI	Bei Bozen Nord (*)	II
	Oberhalb Mündung (*)	II

Tabelle 9: Zusammenfassende Ergebnisse der einzelnen untersuchten Parameter.

* Daten der Landesagentur für Umwelt (2011-2014)

Das biologische Gesamtergebnis attestiert für den Eisack im Untersuchungsabschnitt eine gute Gesamtqualität, lässt man den IQM außer Acht.

5. BEWERTUNG

Die Bewertung des Projektes erfolgt anhand von ausgewählten Kenngrößen, die nachfolgend einzeln beschrieben werden.

5.1 ÖKOLOGIE

Wie vorab bereits angemerkt, kommt es durch die Umsetzung des gegenständlichen Projektes zu keiner nennenswerten Umwandlung des natürlichen hydrologischen Regimes in einen Restwasserzustand. Entnahme- und Rückgabepunkt sind nur wenige Meter voneinander entfernt. Die Strecke ist aus ökologischer Sicht vernachlässigbar. Demnach erfährt der Fluss an der betreffenden Stelle, im Hinblick auf die Wasserführung und somit auch auf die benetzte Fläche keine wesentliche Änderung im Vergleich zum Ausgangszustand. Die Lebensraumbedingungen für Fische und andere gewässerbewohnenden Organismen erfahren in dieser Hinsicht keine nennenswerte Veränderung gegenüber dem Ist-Zustand.

Das Entnahgebauwerk wird an der orographisch linken Seite des Mittelpfeilers der Loreto-Brücke, bzw. am orographisch linken Ufer unterhalb der Brücke errichtet. Auf diese Weise stellt auch die Errichtung eines technischen Baukörpers keinen bedeutenden Eingriff für das Gewässer dar. Die eigentliche Wasserentnahme erfolgt über zwei entsprechend dimensionierte Saugrohre in Form einer Sohlentnahme, bzw. über ein Streichwehr am orographisch linken Ufer, deren Höhenunterschied von ca. 1,4 m die Ableitung der benötigten Wassermenge auch bei einer minimalen Wasserführung von $NQ \sim 25 \text{ m}^3/\text{s}$ sicherstellt. Die Ansaugöffnungen werden mit einem Maschengitter mit einer Maschenweite von 1 cm im Spülkanal versehen, um kleineres Substrat und Fische abzuhalten. Sollte sich hierbei zeigen, dass wiederholt kleinere Fische (Jungfische) eingesogen werden muss die Maschenweite verkleinert werden. Es ist allerdings nicht anzunehmen, dass sich in dem betreffenden, strömungsintensiven Bereich des Eisacks Jungfische aufhalten, sofern sie nicht von Oberhalb abgetrieben wurden. Die Sohle wird lokal auf der gesamten Flussbreite gepflastert um einer möglichen Erosion, bzw. Unterspülung vorzubeugen. Die Befestigung der Gewässersohle bewirkt lokal einen geringfügigen Lebensraumverlust, die Wirkung ist aber in Relation zur Dimension des Eisacks vernachlässigbar.

Zur Feststellung der zu erwartenden Temperaturveränderung am Punkt der Wiedereinleitung des Kühlwassers wurde eine Mischrechnung erarbeitet. Bei einer maximalen Temperaturspreizung von 12 °C und einer genutzten Wassermenge von max. 500 l/s oder min. 250 l/s, ergibt sich nach einer vollständigen Durchmischung mit dem Flusswasser eine Temperatursteigerung von 0,24 °C. Somit liegt der Wert deutlich unterhalb des gesetzlich festgelegten Grenzwertes von 3 °C. Auf weitere Temperaturnachweise weiter flussabwärts kann demnach verzichtet werden.

Generell kann angemerkt werden, dass die Temperaturempfindlichkeit von Fließgewässern, im Hinblick auf die potentielle Gefährdung von Arten oder Lebensräumen mit zunehmender Größe, bzw. vom Oberlauf zum Unterlauf abnimmt. Die Amplitude der Wassertemperatur im Jahresverlauf ist natürlicherweise weit größer als in höher gelegenen Gebirgsbächen. Demzufolge kommen die Lebensgemeinschaften tiefer gelegener Flüsse

mit Temperaturschwankungen in der Regel auch deutlich besser zurecht. Für die Barbenregion (Epipotamal) sind sommerliche Maxima der Temperatur von $>20\text{ }^{\circ}\text{C}$ keine Seltenheit (Uhlmann&Horn 2001), wobei der Eisack aufgrund der Struktur seiner Teileinzugsgebiete, welche auch geographisch nahe gelegene Gletscher und Hochgebirge umfassen, kaum derartige Temperaturen erreichen wird.

Laut beiliegendem Technischen Bericht soll die Temperatur des wiedereingeleiteten Kühlwassers maximal $28\text{ }^{\circ}\text{C}$ betragen. Aufgrund der hohen Wasserführung, Strömungsgeschwindigkeit und Turbulenz des Eisacks im Bereich der Loreto-Brücke, bzw. am Punkt der Wasserrückgabe ist von einer raschen und vollständigen Durchmischung auszugehen, sofern das Wasser über mehrere Punkte mit einem gewissen Abstand zurückgegeben wird. Dennoch kann nicht ausgeschlossen werden, dass sich die Lebensraumverhältnisse am direkten Punkt der Einleitung verändern, da die Wassertemperatur dort kleinräumig wesentlich höher ist. Im Zuge der ganzheitlichen Betrachtung der ökologischen Situation relativiert sich dies jedoch rasch, da der betreffende Punkt lokal sehr klein ist und sich demnach nicht weiter negativ auf die aquatische Lebensgemeinschaft im Umfeld auswirken wird.

Zusammenfassend kann demnach ausgesagt werden, dass die Wiedereinleitung von Kühlwasser einer Temperatur von max. $28\text{ }^{\circ}\text{C}$, unter Berücksichtigung der hydrologischen Verhältnisse am Eisack im betreffenden Abschnitt, keine zu erwartenden Änderungen der Lebensraumbedingungen für die aquatische Biozönose mit sich bringt.

Der gute ökologische Gesamtzustand, welcher durch die Erarbeitung der gewässerökologischen Parameter (Makrozoobenthos, Kieselalgen, Fische und LIMeco) bestätigt wurde, erfährt keine Verschlechterung im Vergleich zum Ist-Zustand.

Empfehlungen zur Wiedereinleitung des Kühlwassers

Um eine schnellstmögliche und vollständige Durchmischung des Kühl- und Bachwassers zu erreichen, wie es in der eingangs erwähnten Mischrechnung angenommen wird, müssen einige Punkte beachtet werden.

Die angegebene Temperaturerhöhung von $0,24\text{ }^{\circ}\text{C}$ wird erreicht, sofern die Durchmischung unmittelbar und vollständig erfolgt. Aus den derzeit vorliegenden Planunterlagen geht hervor, dass die Wasserrückgabe an der orographisch linken Seite, d. h. am Gleitufer geplant ist. Das strömungsintensivere Hauptgerinne befindet sich aber am gegenüberliegenden Prallufer. Durch die geringere Strömungsintensität kann es demnach zu einer unvollständigen Durchmischung kommen, wodurch die Mischrechnung für den lokalen Punkt der Einleitung nicht repräsentativ wäre. Um diesem Umstand entgegenzuwirken wird folgendes Vorgesprochen:

- Die Wiedereinleitung des erwärmten Kühlwassers soll aufgefächert werden, d. h. die effektive Rückführung soll über mehrere Punkte erfolgen.
- Die lokale Strömungssituation sollte möglichst turbulent sein um eine rasche Durchmischung zu fördern, z. B. durch das Einbringen von größeren Gesteinsblöcken (Zyklopen)
- Die Benetzung, bzw. ausreichende Wasserführung an den Einleitungspunkten muss ganzjährig sichergestellt sein.

5.2 DURCHGÄNGIGKEIT

Die Durchgängigkeit im Eisack wird durch das vorliegende Projekt bzw. durch das geplante Entnahmebauwerk nicht unterbrochen. Es kommt demnach zu keiner Fragmentierung des zuvor beschriebenen Gewässerkontinuums, bzw. des Lebensraumes für Fische und andere gewässerbewohnende Organismen.

Die geplante Sohlpflasterung über die gesamte Flussbreite hat keine Auswirkungen im Hinblick auf die Durchgängigkeit. Das eigentliche Entnahmebauwerk schließt direkt an den mittleren Pfeiler der Loreto-Brücke an und stellt demnach keine wesentliche technische Neuerung im Flussbett dar.



Abbildung 7: Eisack an der Loreto-Brücke (Mittelpfeiler) - Aufnahme aus TB

5.3 GESCHIEBEHAUSHALT - FILTERANLAGE

Der betroffenen Abschnitt, bzw. Punkt am Eisack liegt im Unterlauf, ca. 8 km oberhalb der Einmündung in die Etsch und wurde im Sinne der longitudinalen Fließgewässerzonierung dem Epipotamal, bzw. der Barbenregion zugeordnet. Das abgelagerte Sohlsubstrat ist demnach bereits eher feinkörnig und liegt hauptsächlich zwischen dem Mikrolithal ($>2 - 6$ cm) und dem Psammal ($<6 \mu\text{m} - 2$ mm). Lokal kann die Zusammensetzung des Sohlsubstrates aufgrund der technischen Strukturen im Flussbett (Brückenpfeiler) und der dadurch entstehenden Strömungsformen und -geschwindigkeiten abweichen und deutlich grobkörniger ausfallen, da die Schleppkraft des Wassers kurzfristig erhöht wird.

Da durch die Umsetzung des gegenständlichen Vorhabens keine Unterbrechung des Gewässerkontinuums eintritt, ändert sich die Situation auch im Hinblick auf die Geschiebeführung nur unwesentlich.

Vor den beiden Entnahmerohren werden Pfeiler zur Abhaltung größerer Gesteinsblöcke errichtet. Die beiden Ansaugrohre werden mit einem Maschengitter von 1 cm Netzweite ausgestattet um feineres Geschiebmaterial abzuhalten. In den Entnahmerohren, welche zur geplanten Kältezentrale am orographisch linken Flussufer führen, soll eine Strömungsgeschwindigkeit von mind. 1,2 m/s herrschen, um Ablagerungen feineren Materials zu verhindern.

Vor dem Wärmetauscher sind weitere Filter zur Absonderung feinsten Partikel vorgesehen, welche den Wärmetauscher verstopfen könnten. Das Spülwasser aus den Filtern wird gemeinsam mit dem rückgeführten Wasser über die Rückgaberohre wieder in den Eisack eingeleitet.

Es ergeben sich keine wesentlichen Veränderungen im Geschiebehaushalt.

5.4 BEWERTUNG

Zusammenfassend und unter Einhaltung der in diesem Gutachten vorgeschlagenen Punkte kann deshalb gesagt werden, dass durch die Umsetzung des projektierten Bauvorhabens:

Keine nennenswerte Veränderung der biotischen Lebensgemeinschaften zu erwarten ist.

Keine nennenswerten Veränderungen bzgl. des Geschiebehaushaltes zu erwarten sind.

Keine nennenswerte Veränderung in Bezug auf den Fischgewässercharakter zu erwarten ist.

Das Vorhaben kann demnach aus ökologischen und limnologischen Gesichtspunkten befürwortet werden.

6. AUSWIRKUNGEN AUF DEN NATURHAUSHALT

Im Allgemeinen kann festgehalten werden, dass eine Wasserentnahme eine Einschränkung des Lebensraumes der Wasserbewohner zur Folge hat und dass sich daraus folgende Veränderungen ergeben.

- Veränderung des Temperatur Regimes (meist Aufwärmung im Sommer, Vereisung im Winter).
- Die Vielfalt der Strukturen, Strömungsmuster und Wassertiefen vermindert sich.
- Im Unterwasser bildet sich durch Arten- und Dominanzverschiebungen ein verändertes Nahrungsnetz.
- Verstärkt treten fädige Formen von Algen auf.
- Der Nahrungsimport wird durch (nicht selten unerwünscht hohe) Eigenproduktion abgelöst und an schnelle Strömung angepasste sauerstoffbedürftige Kaltwasserarten verschwinden.
- Die Selbstreinigungskraft des Baches wird verringert.

Im vorliegenden Fall beschränkt sich die Restwasserstrecke auf wenige Meter, weshalb die angeführten Punkte in ihrer Auswirkung marginal und demnach unerheblich sind. Die Restwasserstrecke, bzw. Wasserentnahme fällt aus ökologischer Sicht nicht ins Gewicht.

6.1 STANDORTÖKOLOGISCHE WIRKUNG

- Das Kühlwasser wird mittels Sohlentnahme aus dem Eisack entnommen.
- Das Fassungsbauwerk wird an der orographisch linken Seite des Mittelpfeilers der Loreto-Brücke errichtet.
- Wasserentnahme und -rückgabe finden praktisch an derselben Stelle statt - es kommt zu keiner Umwandlung in eine ökologisch relevante Restwasserstrecke.
- Die entnommene Wassermenge liegt im Bereich von min. 250 l/s und max. 500 l/s was in Relation zur Wasserführung des Eisacks absolut vertretbar ist.
- Zum Schutz der Entnahmerohre vor grobem Geschiebe werden oberhalb Pfähle ins Flussbett getrieben.
- Durch die räumliche Nähe und strukturelle Ähnlichkeit des Entnahmebauwerkes zu den bestehenden baulichen Strukturen, stellt der Eingriff keine wesentliche Neuerung dar.
- Die Pflasterung der Sohle bedeutet eine nachhaltige Veränderung des Gewässerbodens im betreffenden Bereich. In Relation zur Gesamtfläche des Flussbettes ist die ökologische Auswirkung aber als geringfügig einzuschätzen.
- Die Durchgängigkeit wird durch das Fassungsbauwerk nicht beeinträchtigt - die Errichtung einer Fischtreppe ist demnach nicht notwendig.
- Die Kältezentrale wird am orographisch rechten Ufer auf einer Parzelle des öffentlichen Gewässergutes errichtet.
- Die eigentliche Kühlleitung zum geplanten Walterpark wird als geschlossenes System ausgeführt.

Die beanspruchten Flächen für temporäre Zufahrtsstraßen müssen nach Beendigung der Arbeiten in den Ausgangszustand rückgeführt werden.



Abbildung 8: Aktuelle Arbeiten an den Ufern des Eisacks im Untersuchungsbereich

7. AUSGLEICHSMASSNAHMEN

Kostenmäßig ist für die Realisierung der Ausgleichsmaßnahmen ein Gesamtbetrag von 25.000- Euro vorgesehen. Der Konzessionswerber verpflichtet sich bis zu dem oben genannten Betrag von 25.000- €, ökologische Ausgleichsmaßnahmen zu verwirklichen.

Nach Absprache mit dem Amt für Landschaftsökologie in Bozen, soll der Betrag von der Forststation Jenesien zur Biotoppflege verwendet werden.

Zudem wird auf eine stark positive CO₂-Bilanz, welche im UVP-Bericht zum Gesamtprojekt angeführt wird, verwiesen.

8. LITERATUR

- GHETTI P.F. (1997): Manuale di applicazione- Indice biotico esteso (I.B.E.) – I macroinvertebrati degli ambienti di acqua correnti. Provincia Autonoma di Trento.
- GRASSER U. & MOOG O. (2002): Das Makrozoobenthos als Indikator des Ökologischen Zustandes von Restwasserstrecken – Ergebnisse der Auswertung von 240 Untersuchungsstellen (1983-2002) im Hinblick auf die Beeinträchtigung der Abflussverhältnisse. Internationale Fachtagung Ökologie und Wasserkraftnutzung, Innsbruck 2002.
- JUNGWIRTH M., HAIDVOGEL G., MOOG O., MUHAR S., SCHMUTZ S. (2003): Angewandte Fischökologie an Fließgewässern. UTB Verlag
- UHLMANN D., HORN W., (2001): Hydrobiologie der Binnengewässer. UTB Verlag
- ANGRADI T. R., (1997): Hydrologic context and macroinvertebrate community response to floods in an appalchian headwater stream. *Am. Midl. Nat.* **138**:371-386.
- FENOGLIO S., AGOSTA P., BO T., and CUCCO M., (2002): Field experiments on colonization and movements of stream invertebrates in an Apennine river (Visone, NW Italy). *Hydrobiologia.* **474**:125-130.
- MILLER A. M., GOLLADAY S. W., (1996): Effects of spates and dring on macroinvertebrates assemblage of an intermittent and a perennial prairie stream. *J. North. Am, Benth. Sco.*, **15**:670-689.
- BO T., FENOGLIO S., AGOSTA P., and CUCCO M., (2003): Distribuzione del macrozoobenthos e disponibilità di CPOM in un torrente ligure (Rio del Giovo, Sassello). *Studi Trent. Sci. Nat., Acta Biol.*, **80**: 59-62

Der Techniker

Dott. Stefan Gasser

INHALTSVERZEICHNIS

1.	ABBILDUNGS- UND TABELLENVERZEICHNIS	1
2.	INTRODUZIONE E INQUADRAMENTO DEL PROBLEMA	2
3.	BACINO DI UTENZA.....	3
3.1	RESTRIZIONI.....	3
4.	CARATTERIZZAZIONE DEL CORPO IDRICO	4
4.1	TIPIZZAZIONE SECONDO LA DIRETTIVA QUADRO SULLE ACQUE E SUL PIANO DI TUTELA DEI CORPI IDRICI	4
4.2	PIANO DI UTILIZZO DELL'ACQUA.....	5
4.3	TRATTI DELLE ACQUE SENSIBILI	6
4.4	Disposizioni e leggi applicate	6
4.5	PROPRIETÀ ECOMORFOLOGICHE	7
4.6	IDRAIM (IQM).....	9
4.7	HABITAT ITTICO	10
4.8	ISECI	11
4.9	MACROBENTHOS - STAR ICM-i	12
4.10	LIMeco	13
4.11	Diatomee ICM i	14
4.12	GIUDIZIO QUALITATIVO BIOLOGICO	15
5.	VALUTAZIONE.....	16
5.1	ECOLOGIA.....	16
5.2	CONTINUITÀ	18
5.3	BILANCIO DEL MATERIALE SOLIDO DI FONDO - sistema di filtraggio	18
5.4	VALUTAZIONE	19
6.	IMPATTI SULL'HABITAT NATURALE	19
6.1	IMPATTO ECOLOGICO LOCALE	20
7.	MISURE COMPENSATIVE	21

1. ABBILDUNGS- UND TABELLENVERZEICHNIS

Abbildungsverzeichnis:

Immagine1: il bacino di utenza dell'Isarco, incl. EZG Rienza.....	3
Immagine 2: Panoramica degli habitat e delle strutture circostanti (Orthofoto 2011)	8
Immagine 3: Nel confronto diretto, la sezione in questione da Orthofoto 2014	9
Immagine4: Classe IQM nella zona di presa e restituzione dell'acqua	10
Immagine5: L'Isarco limitato e densamente costruito nella zona dove è prevista la presa dell'acqua presso il Ponte Loreto.....	11
Immagine6: risultati Star_ICMi - Agenzia provinciale per l'ambiente 2011-14	13
Immagine7: Isarco al ponte Loreto (pilastro centrale) - realizzata da TB.....	18
Immagine8: Lavori attualmente in corso sulle rive dell'Isarco nella zona d'esame	21

Tabellenverzeichnis:

Tabella1: quantità captata dall'Isarco	2
Tabella2: Tipi di corsi d'acqua rilevati in Alto Adige.	5
Tabelle 3: Corpo idrico Punto per la pesca Classe ISECI Valutazione	12
Tabella4: Star_ICMi - risultati del rilevamento interno 31/03/2017.....	13
Tabella 5: Risultati Star_ICMi nella zona prevista per la presa dell'acqua.....	13
Tabella6: Risultati del LIMeco sull'Isarco - Agenzia provinciale per l'ambiente (2014-2015)	14
Tabella7: Classificazione qualitativa secondo valore LIMeco.	14
Tabella8: Risultati di riferimento ICMI - Agenzia provinciale per l'ambiente 2011-2014	14
Tabella 9: Risultati riassuntivi dei singoli parametri esaminati.	15

2. INTRODUZIONE E INQUADRAMENTO DEL PROBLEMA

Il presente rapporto fa riferimento alla richiesta per la presa d'acqua dall'Isarco presso il Ponte Loreto a Bolzano per scopi di raffreddamento del centro commerciale previsto WALTERPARK. Al fine di garantire la potenza di raffreddamento necessaria per il complesso, inclusa ridondanza, è previsto un tasso di medio di 250 l/s, o una presa massima di 500 l/s. La differenza di temperatura massima (divario) tra acqua captata e reimpressa corrisponde a 12°C.

La presa d'acqua avviene presso il pilastro centrale del Ponte Loreto, mentre la reimmissione è prevista a una distanza di pochi metri a valle. Il tratto di corso d'acqua a portata residua è quindi trascurabile, poiché non è riscontrata una riduzione effettiva della quantità d'acqua del fiume su una maggiore porzione. Di seguito sono descritti, analizzati e giudicati in relazione a potenziali impatti i parametri rilevati in tema di ecologia delle acque. L'attenzione è rivolta agli impatti diretti delle opere di presa previste e dell'innalzamento della temperatura nell'Isarco.

	Presa d'acqua
Isarco	presa media 250 l/s max. 500 l/s Presa

Tabella1: quantità captata dall'Isarco

3. BACINO DI UTENZA

Isarco

Preso acqua	~ 3.800 km ²
Area restante del bacino di utenza	-

Il bacino d'utenza per la presa d'acqua prevista a Bolzano a quota 260 m sul livello del mare si estende su una superficie di circa 3.800 km² quasi in corrispondenza dell'intero bacino di utenza dell'Isarco. Di fatto rimane escluso solo il grande bacino di utenza del Talvera, come ultimo alimentatore principale prima dello sbocco nell'Adige.

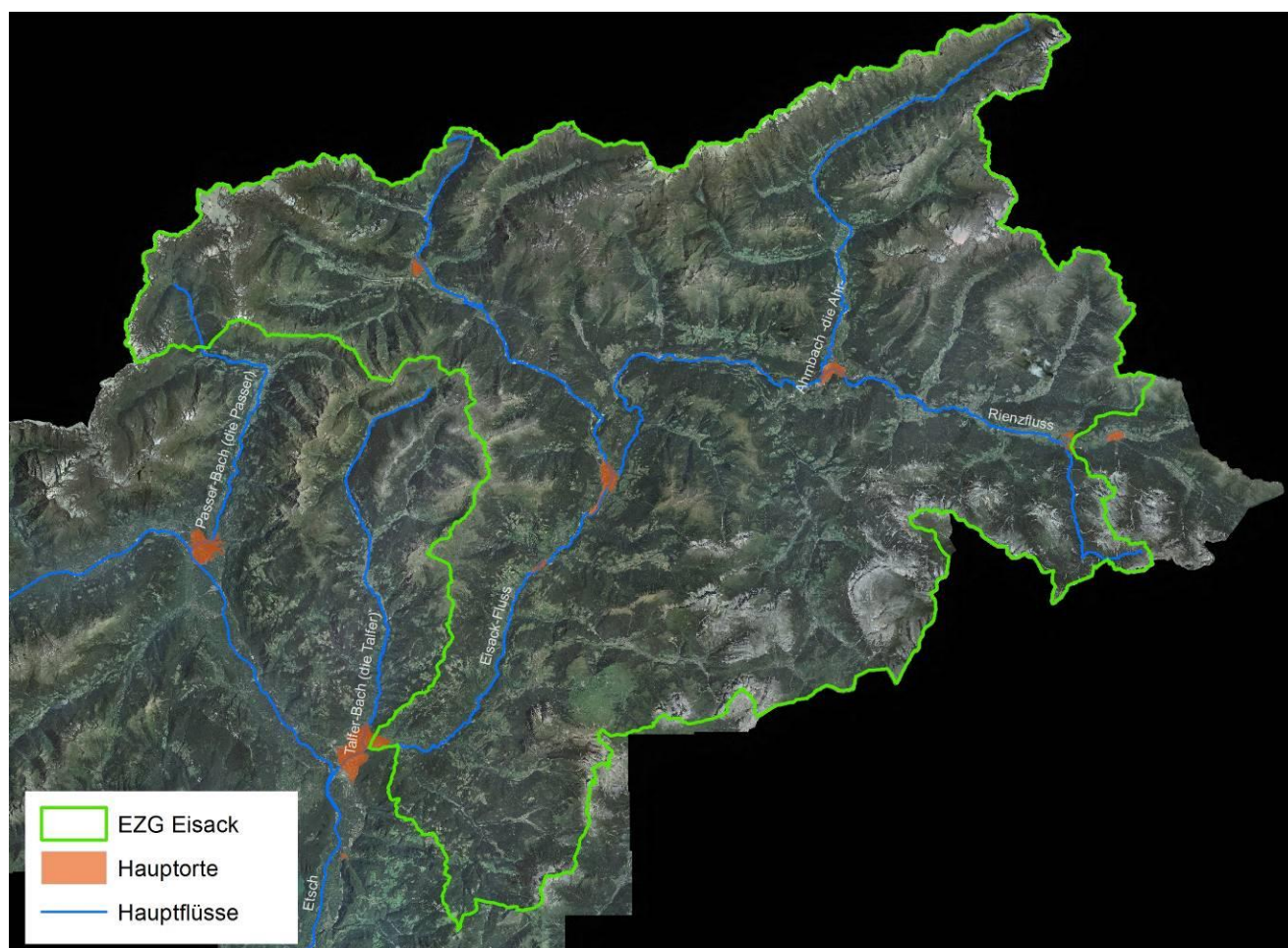


Immagine1: il bacino di utenza dell'Isarco, incl. EZG Rienza

3.1 RESTRIZIONI

Il torrente non è riconosciuto come monumento naturale e non è altrimenti soggetto ad alcuna restrizione.

4. CARATTERIZZAZIONE DEL CORPO IDRICO

La varietà degli habitat naturali in Alto Adige ha portato a significative differenziazioni degli habitat acquatici. Sulla base di queste differenze, viene effettuata una suddivisione del corpo idrico. Ciò è di fondamentale importanza se si vogliono comprendere le differenze ecologiche che li distinguono gli uni dagli altri.

4.1 TIPIZZAZIONE SECONDO LA DIRETTIVA QUADRO SULLE ACQUE E SUL PIANO DI TUTELA DEI CORPI IDRICI

Affinché la direttiva quadro sulle acque sia applicata in modo corretto, per decisione della Giunta provinciale n. 1543 del giorno 08/06/2009 è necessaria una tipizzazione dei corsi d'acqua. L'identificazione dei corpi idrici deve essere effettuata tenendo conto degli aspetti geografici e idrologici. La tipizzazione deve essere effettuata per tutti i corsi d'acqua, che possiedono un bacino di utenza maggiore di 10 km², o per corsi d'acqua con un bacino di utenza inferiore, che possiedono una speciale rilevanza paesaggistica, che sono stati designati come vie di riferimento, o che potrebbero avere un'influenza negativa su altri corsi d'acqua attraverso il carico inquinante trasportato.

La precisa caratterizzazione prevede per la tipizzazione i seguenti fattori:

1. Distanza dal punto di origine

Fiume molto piccolo	< 5 km
Fiume piccolo	5 – 10 km
Fiume medio	25-75 km
Fiume grande	75- 150 km
Fiume molto grande	>150 km

2. Morfologia del letto del torrente

Tortuoso, sinuoso o delimitato
Parzialmente delimitato, oscillante o ramificato

3. Regime fluviale temporaneo o permanente del corso d'acqua

Corso d'acqua a intermittenza: se nel letto del torrente è presente acqua per almeno 8 mesi
Corso d'acqua effimero: se nel letto del torrente è presente acqua per un periodo inferiore a 8 mesi all'anno, ma in maniera costante, a volte solo in alcune parti o in pozze isolate
Corso d'acqua episodico: se nel letto del torrente è presente acqua solo dopo prolungate, forti piogge, anche con frequenza inferiore a ogni 5 anni

4. Origine del corso d'acqua

Niveo - pluviale
Glaciale
Da sorgente

5. Influenza del bacino di utenza a monte sul corpo idrico

Tutti i corsi d'acqua della provincia di Bolzano hanno origine dall'idro-ecoregione "Alpi centrali orientali "

In provincia di Bolzano sono state identificate in totale 9 tipologie, formate da 8 corsi d'acqua a flusso costante e una tipologia di corso d'acqua a flusso temporaneo.

Tipo	Numero	Descrizione - Tipo
Corsi d'acqua a flusso costante	0	Canali di drenaggio nel letto della valle
	1	Fiume molto piccolo < 5 km glaciale
	2	Fiume molto piccolo < 5 km niveo-pluviale
	7	Fiume piccolo 5-25 km glaciale
	8	Fiume piccolo 5-25 km niveo-pluviale
	14	Fiume medio 25-75 km niveo-pluviale
	18	Fiume grande 75-150 km niveo-pluviale
	22	Corso d'acqua da sorgente
Corso d'acqua a flusso temporaneo	3	A intermittenza, tortuoso, sinuoso o delimitato

Tabella2: Tipi di corsi d'acqua rilevati in Alto Adige.

L'Isarco rientra nella categoria n. 22 "*Corso d'acqua da sorgente*".

4.2 PIANO DI UTILIZZO DELL'ACQUA

Il piano di utilizzo dell'acqua della Provincia autonoma di Bolzano determina quali obiettivi debbano essere perseguiti nella gestione dell'utilizzo dei corsi d'acqua locali. Qui risulta necessario trovare un compromesso tra la crescente pressione di utilizzo e l'importanza ecologica dei corsi d'acqua.

4.3 TRATTI DELLE ACQUE SENSIBILI

Il corso d'acqua interessato è inserito nel registro "*Tratti particolarmente sensibili delle acque ai sensi dell'articolo 34 della legge provinciale n. 2/2015*" e può essere caratterizzato come segue:

Bg Isarco nella zona d'esame "*acque particolarmente sensibili*" (rosso)

Sulla base dei seguenti criteri:

- *d acque che contribuiscono alla formazione di falde acquifere, adatte per la loro qualità e quantità al rifornimento di acqua potabile;*

In Alto Adige, per un totale di quattro tratti delle acque particolarmente sensibili (rosso), tra cui l'Isarco nella zona di progetto, sono vietate, in linea di principio, nuove derivazioni idroelettriche. Qualora sia fatta eccezione, comunque solo previa presentazione di un parere idrogeologico.

Poiché in questo progetto non viene realizzato alcun recupero nello stile noto per gli impianti idroelettrici, per la derivazione tesa al raffreddamento del nuovo centro commerciale non dovrà essere presentato alcun parere idrogeologico.

4.4 DISPOSIZIONI E LEGGI APPLICATE

La legge provinciale del 18 giugno 2002, n. 8 *Disposizioni sulle acque*, disciplina l'uso e la tutela delle acque in Alto Adige, con i seguenti obiettivi:

- Prevenzione e controllo di contaminanti e bonifica delle acque contaminate
- Miglioramento della condizione delle acque e misure di tutela adatte per le acque destinate ad un utilizzo definito
- La promozione di un utilizzo sostenibile a lungo termine delle risorse idriche, con priorità per l'acqua potabile
- Conservazione delle naturali capacità di autodepurazione delle acque e la loro capacità di garantire un habitat per un'ampia e differenziata comunità di organismi

L'allegato D della legge in questione regola i limiti di *emissione per lo scarico di acque reflue industriali nei corpi idrici* superficiali e viene utilizzato per il presente caso:

Punto 2 Temperatura [°C]

"Nel caso di corpi idrici superficiali, la massima differenza dei valori medi di temperatura su qualsiasi tratto di fiume prima e dopo il punto di immissione deve corrispondere al massimo a 3°C.

Su almeno la metà di tutte le sezioni trasversali, la differenza a valle non può essere superiore a 1°C. Per i canali artificiali, il valore di temperatura media di qualsiasi sezione trasversale a valle del punto di immissione

deve corrispondere al massimo a 35°C, tenendo presente che questa condizione è subordinata all'approvazione da parte dell'autorità responsabile per il canale".

4.5 PROPRIETÀ ECOMORFOLOGICHE

La realizzazione di questo progetto non crea alcun significativo tratto di corso d'acqua a portata residua nell'Isarco. La presa e la restituzione d'acqua avvengono praticamente nello stesso luogo. Per questo motivo, la descrizione della struttura ecomorfologica si limita al mero punto di presa, così come ad alcuni metri a monte e a valle. L'Isarco è dotato nel tratto interessato della completa quantità di scarico e non è influenzato da altri fattori, come ad es. derivazioni idroelettriche. Il tasso medio di scarico nell'area del progetto è stato calcolato sulle misurazioni dei livelli " *Talvera a Bolzano*" e " *Isarco a Bolzano Sud* ". Per lo scarico minimo sul punto di presa pianificato si ottiene quindi una quantità d'acqua di 25-30 m³/s. I dati sulla temperatura media dell'acqua durante l'anno provengono dalle stesse stazioni e presentano valori minimi di circa 2,0°C in inverno e massimi di circa 16,0°C in estate. Questi valori di temperatura possono essere utilizzati per la zona d'esame.

Il letto del fiume Isarco si estende nella zona interessata su una larghezza media di circa 70 m, adattata in certa misura al regime fluviale medio. Il tratto lungo circa 880 m tra il Ponte del Virgolo e lo sbocco del Talvera è caratterizzato da una curva, che dirige l'Isarco proveniente da est verso sud, o meglio sud-ovest. La sponda esterna orografica sul lato destro è stata protetta in modo massiccio da erosione e inondazioni attraverso massi ciclopici, argine e il muro posto al di sopra. La protezione longitudinale nella parte interna della sponda in curva è meno massiccia, ma realizzata comunque in modo completo. Il ponte ferroviario situato a monte e il Ponte Loreto stesso rappresentano massicci corpi estranei di natura tecnica nel letto del fiume. Inoltre, non si trovano localmente alcuni elementi strutturali naturali nel letto del fiume, come ad esempio, tra gli altri, massi. Tuttavia, tra detti ponti si trova un'isola di ghiaia bislunga nelle vicinanze della sponda orografica destra. Formazioni naturali o seminaturali simili si trovano sotto al Ponte di Virgolo, così come allo sbocco del Talvera. Queste sono da considerarsi strutture caratteristiche dell'Isarco in questa zona e, sulla base dell'elevata varietà di microhabitat, di grande valore ecologico. Inoltre, nel tratto dell'Isarco interessato si trova un rapporto relativamente equilibrato tra larghezza del letto di fiume, regime fluviale e composizione strutturale ecologica e idromorfologica. La composizione strutturale nel suo complesso è caratteristica per corsi d'acqua della regione ittio-ecologica del barbo sul corso inferiore di fiumi del bassopiano della valle.

Sulla base dell'elevato grado di costruzioni in prossimità del fiume, o anche a causa delle strade che corrono su entrambi i lati del bordo superiore del fiume, la vegetazione lungo le sponde si limita a strisce della larghezza di solo 12-14 m, che viene inoltre interrotta dal fissaggio laterale della sponda esterna nella zona del progetto. La misura dei dati relativi a strade e traffico, almeno a livello locale, deve essere considerata come significativa.

Al momento dell'ispezione del 31 marzo 2017 si è constatato che su ambo i lati delle sponde nella zona d'esame sono in corso lavori di costruzione. Il fissaggio dei massi ciclopici è stato dragato e spostato per fare spazio ad un percorso temporaneo. In questo senso, l'impressione di una zona dell'Isarco massicciamente costruita e impoverita in termini di strutture ecologiche e idromorfologiche è stata ulteriormente rafforzata.

Nel complesso, si può dire in sintesi che il tratto dell'Isarco interessato è sottoposto ad un effetto di alterazione antropica relativamente elevato, in particolare attraverso le infrastrutture strettamente adiacenti. Proprio la zona di presa e reimmissione dell'acqua è maggiormente sottoposta agli effetti di alterazione descritti, fattore che si traduce in una significativa riduzione della qualità e funzionalità ambientale. Se, tuttavia, si osserva l'intero tratto fra il Ponte di Virgolo e lo sbocco del Talvera precedentemente descritto, il significato ecologico effettivo della zona si relativizza. L'intero tratto presenta una strutturazione ecologica e idromorfologica relativamente ben definita, soprattutto in considerazione delle massicce costruzioni circostanti che giungono fino al bordo superiore della sponda.

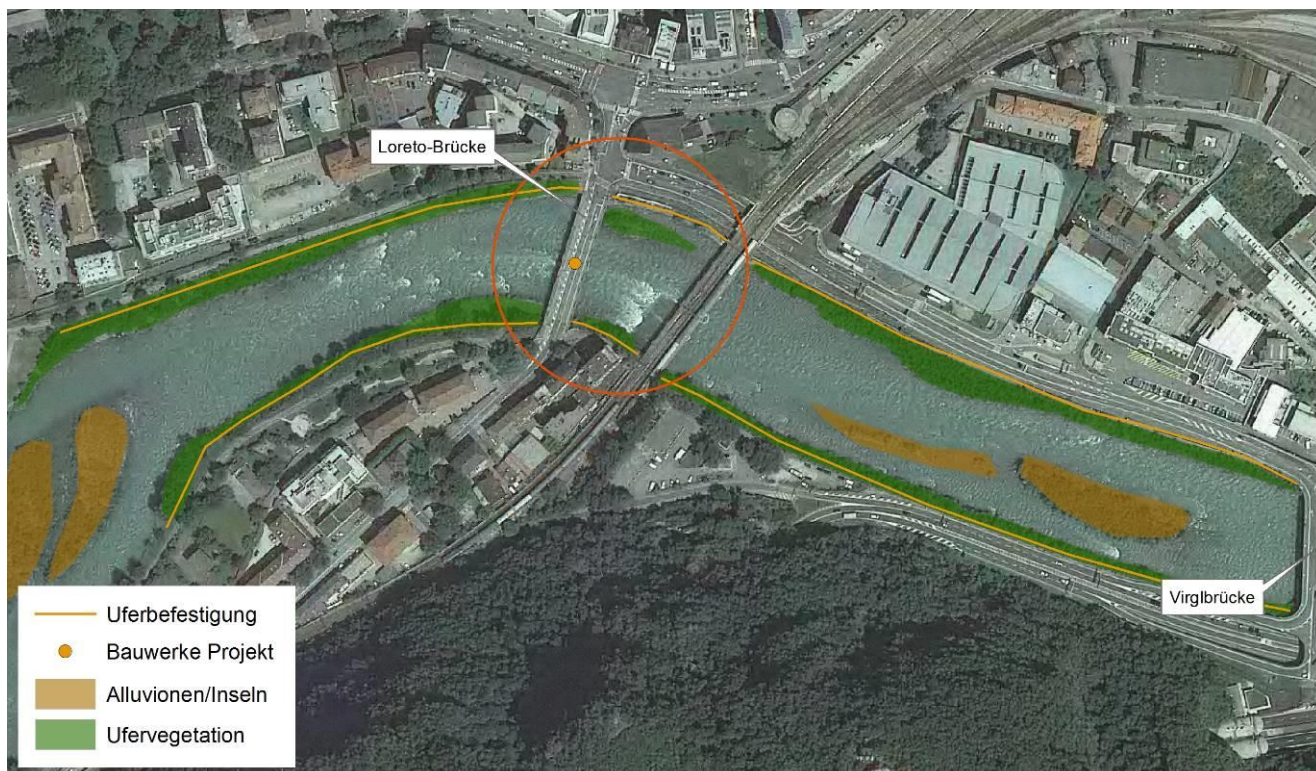


Immagine 2: Panoramica degli habitat e delle strutture circostanti (Orthofoto 2011)



Immagine 3: Nel confronto diretto, la sezione in questione da Orthofoto 2014

4.6 IDRAIM (IQM)

L'IDRAIM è stato progettato come un unico strumento che consente in maniera riproducibile un'analisi, una valutazione e, successivamente, un monitoraggio sostenibile dello stato ecologico e idromorfologico di un corpo idrico, nonché della sua dinamica. L'IDRAIM dovrebbe rispondere, a livello nazionale e in linea con i requisiti della direttiva quadro sulle acque, a tutte le questioni rilevanti e fornire un'impressione generale sullo scostamento dei corsi d'acqua rispetto allo stato di riferimento.

La condizione di riferimento, sulla base della quale viene determinato lo scostamento dello stato attuale, corrisponde a quelle condizioni che esisterebbero oggi in assenza di influenza antropica in alveo, nelle zone riparie e nella pianura adiacente. (RINALDI et al. 2010). L'IQM utilizza tra l'altro lo sviluppo evolutivo del letto del fiume come base per l'interpretazione dello stato attuale e per individuare eventuali tendenze.

Di conseguenza, lo scostamento è provocato da processi geomorfologici non influenzati o influenzati in forma minima. Sulla base della precedente definizione della condizione di riferimento, lo stato attuale è valutato sulla base di tre componenti: "**funzionalità geomorfologica**", "**artificialità**" e "**variazione morfologica**". Le condizioni di riferimento corrispondenti per un tratto in esame sono:

- piena funzionalità dei processi geomorfologici tipici lungo il tratto (equilibrio dinamico)
- assenza di artificialità o artificialità con impatti trascurabili sulla dinamica lungo il tratto e (rispetto al regime di scarico e sedimentazione) nel bacino di utenza
- assenza di variazioni significative di forma, dimensioni e quota del fondo negli ultimi 50 - 100 anni

Isarco a Bolzano

Nella zona d'esame l'Isarco può essere diviso in una sottosezione omogenea, per la quale è stato sviluppato un IQM (Indice di Qualità Morfologica). Si tratta qui del medesimo tratto, che è stato definito precedentemente per la descrizione dello stato ecomorfologico nel capitolo "*Proprietà ecomorfologiche*".

Il tratto considerato si estende senza interruzioni dal Ponte di Virgolo su una distanza di circa 800 m fino allo sbocco del Talvera nell'Isarco.

Potrebbe essere assegnata una classe IV "scadente o scarso".

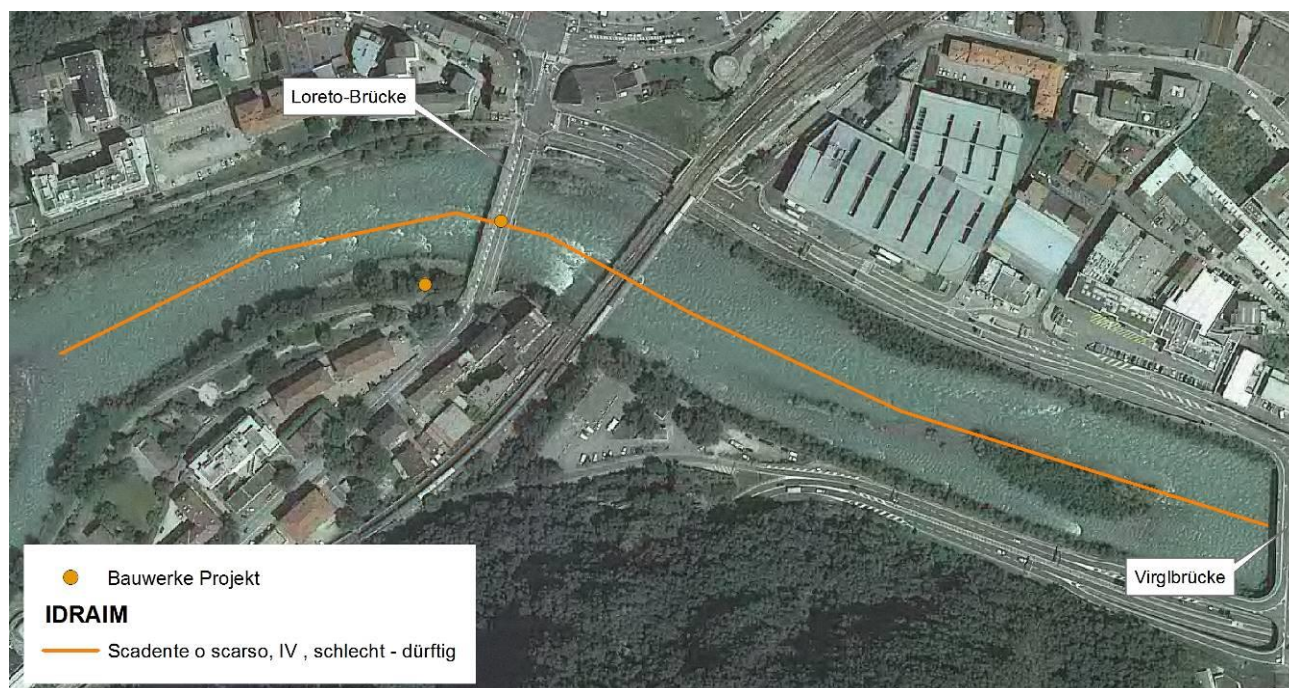


Immagine4: Classe IQM nella zona di presa e restituzione dell'acqua

4.7 HABITAT ITTICO

In considerazione dell'idoneità come acque di pesca, la zona legata al progetto può essere considerata come tratto contiguo e la regione ittica classificata come epipotamale, o iporitrale. Secondo la suddivisione longitudinale in zone dei corsi d'acqua secondo regioni ittiche, questo corrisponde al temolo, o al barbo. La specie indicativa è quindi il barbo (*Barbus barbus*). Qualsiasi dettaglio rilevante dal punto di vista dell'idoneità come acque di pesca riguardo alla composizione strutturale ecologica e idro-morfologica si trovano al capitolo 4.5 "*Proprietà ecomorfologiche*".

Il torrente in esame è caratterizzato, come descritto in precedenza, da un livello di composizione tendenzialmente basso di strutture ecomorfologiche, cosa che da questo punto di vista non deve essere correlata necessariamente ad una perdita di attrattiva come habitat ittico. Il barbo, come pesce da fondale attivo e socievole, resta volentieri anche in zone più profonde a scorrimento più rapido e con fondali sabbiosi o di ghiaia fine, dove con la sua bocca posizionate nella parte inferiore cerca insetti e altri piccoli animali nel substrato del fondo. Anche il temolo (*Thymallus thymallus*) si trova a suo agio nelle condizioni locali prevalenti

e può costituire fino al 50% della popolazione ittica nel corso inferiore dell'Isarco, in conformità con le mappe di diffusione dell'Ufficio caccia e pesca. Il temolo, che depone le uova nella ghiaia, predilige piuttosto acque pure a rapido scorrimento con fondo sabbioso e ghiaioso. Nell'area della zona del progetto, gli animali trovano molto probabilmente un ricco approvvigionamento alimentare e le condizioni di habitat adeguate, in particolare sul fondo. Il tratto considerato è parte del continuum fluviale dell'Isarco e anche dell'Adige che si estende senza interruzione su lunghe distanze, laddove la continuità, e quindi la migrazione libera del pesce nell'Isarco dallo sbocco nell'Adige è possibile senza restrizioni fino alla briglia presso Ponte Gardena. In questo senso, l'Isarco è particolarmente adatto per l'istituzione a lungo termine di una popolazione ittica che si riproduce in modo naturale.



Immagine5: L'Isarco limitato e densamente costruito nella zona dove è prevista la presa dell'acqua presso il Ponte Loreto

4.8 ISECI

A causa della profondità delle acque, del regime fluviale con elevata intensità della corrente in alcuni punti e del rischio connesso, nella zona delle opere di presa non è stata realizzata alcuna attività di pesca. Per questo motivo vengono utilizzati i dati disponibili dell'Agenzia provinciale per l'ambiente, che pubblica informazioni a riguardo. Dai risultati delle attività di pesca effettuate dall'Ufficio caccia e pesca è stato sviluppato un ISECI per ogni punto destinato alla pesca. I punti si trovano all'interno del continuum sopra

descritto e possono essere considerati, sulla base della somiglianza strutturale degli habitat, come rappresentativi per il tratto legato al progetto. Di seguito vengono presentati in formato tabellare i risultati dell'ISECI.

Corpo idrico	Punto per la pesca	Classe ISECI	Valutazione
Isarco	A Bolzano Nord	II	buono
	Al di sopra della foce	II	buono

Tabelle 3: Corpo idrico Punto per la pesca Classe ISECI Valutazione

4.9 MACROBENTHOS - STAR ICM-I

L'indice STAR ICMi per determinare gli organismi bentonici si basa sul principio del "*Multi-habitat-sampling*" (v. il sito web dell'Agenzia provinciale per l'ambiente). Ciò significa che i diversi habitat su piccola scala di origine abiotica (ghiaia, sabbia, fango) e biotica (legno morto, fogliame caduto) vengono inizialmente determinati indicativamente e in seguito campionati sulla base della loro distribuzione percentuale nell'intero tratto. Gli individui di ogni taxa rilevata vengono contati e viene creato un elenco delle tipologie. Successivamente, possono essere calcolati vari indici e, sulla base di un corpo idrico di riferimento adatto e incontaminato, saranno assegnati ad una relativa classe di qualità. STAR ICMi è un valore numerico, che determina la qualità dell'acqua e dei corpi idrici in funzione del carico di sostanze organiche facilmente degradabili. Esso corrisponde nel migliore dei casi a I e nel peggiore a V. Gli organismi bentonici possono essere studiati durante tutto l'anno. Corsi dei fiumi alterati morfologicamente o idrologicamente mostrano una densità di popolazione bentonica alterata rispetto ai fiumi incontaminati.

La distribuzione di biomassa di organismi bentonici dipende dal tipo, dalla composizione, dalla distribuzione e dalla mobilità del substrato del fondo. Depositi di sabbia in costante spostamento o gruppi a grana molto grossa, come blocchi di roccia, presentano una bassa densità di organismi. Nel caso di banchi di sabbia stabili e nel contesto di gruppi come pietra e ghiaia si presentano grandi abbondanze e numerose biomasse. In generale si può dire che la biomassa diminuisce come risultato del livello inferiore di nutrienti all'aumentare della profondità (cfr. JUNGWIRTH et al., 2003).

I risultati dell'esame sugli organismi bentonici sono stati determinati sia attraverso rilevamento interno, che sulla base di rilevamenti dell'Agenzia provinciale per l'ambiente.

Il campionamento interno presso l'Isarco è avvenuto nel pomeriggio del 31 marzo 2017, nella zona di presa dell'acqua prevista.

Corpo idrico	Punto	Star-ICMi	Valutazione
Isarco	A Bolzano Nord	I	elevato/sehr gut
	Al di sopra della foce	I	elevato/sehr gut

Immagine6: risultati Star_ICMi - Agenzia provinciale per l'ambiente 2011-14

Corpo idrico	Punto	Star-ICMi	Valutazione
Isarco	Al di sopra del ponte della ferrovia	I	elevato/sehr gut

Tabella4: Star_ICMi - risultati del rilevamento interno 31/03/2017

		Valore di riferimento	Peso	Valori normalizzati	Valori normalizzati e pesati	ICMi rinormalizzato
Numero repliche	0					
Numero individui	1189					
Numero Famiglie	21					
BMWP	144					
Numero famiglie BMWP	19					
ASPT	7,5789	5,997	0,334	1,26378979	0,422	
(Sel_EPDT+1)	169					
Log10(Sel_EPDT+1)	2,2279	2,245	0,266	0,992377151	0,264	
1-GOLD	0,8150	0,610	0,067	1,336017317	0,090	
Numero Famiglie	21	18	0,167	1,186440678	0,198	
Numero famiglie EPT	12	8	0,083	1,445783133	0,120	
Indice Shannon-Wiener	2,3886	1,833	0,083	1,303104413	0,108	
STAR_ICMi		1,013			1,202	1,186

Tabella 5: Risultati Star_ICMi nella zona prevista per la presa dell'acqua

4.10 LIMECO

Il LIMeco (*Livello di Inquinamento dai Macrodescrittori per lo stato ecologico*) è un singolo valore di riconoscimento per il rilevamento, l'analisi e la valutazione dello stato chimico dell'acqua in termini di concentrazione di determinati parametri. Esso comprende la saturazione di ossigeno, nitrato, ammonio e il livello totale di fosforo disciolto. Gli ultimi tre fanno parte di composti parzialmente organici e sono i maggiori responsabili per fenomeni di eutrofizzazione, cioè di un'eccedenza di nutrienti nelle acque e delle relative conseguenze. Come illustrato nella tabella riportata di seguito, le concentrazioni misurate sono associate a valori tabellari, in cui non raggiungono o superano un determinato valore di soglia fisso. Il **valore LIMeco** è ottenuto su ogni campionamento, facendo la media dei singoli parametri.

I risultati del campionamento sono presi dai dati d'inventario dell'Agenzia provinciale per l'ambiente e sono da considerarsi rappresentativi per la zona interessata.

Anno	Corpo idrico	Punto	Valore	LIMeco	Valutazione
2015	Isarco	Al di sopra della foce	0,71	I	eccellente
2014	Isarco	Al di sopra della foce	0,81	I	eccellente

Tabella6: Risultati del LIMeco sull'Isarco - Agenzia provinciale per l'ambiente (2014-2015)

Nel corso del campionamento dell'Isarco del 31 marzo 2017, sono stati determinati i parametri chimici per nitrato (NO_3^-) e ammonio (NH_4^+). Il valore ottenuto di **1,01** mg/l (nitrato) è relativamente basso, mentre **0,683** mg/l di ammonio rappresenta un valore elevato. Questo può essere dovuto tra l'altro all'introduzione di carattere stagionale di nutrienti da parte dell'agricoltura nel bacino di utenza dell'Isarco. Il regime fluviale attualmente ancora di basso livello aumenta questo effetto, dato che il fattore di diluizione non è così elevato.

Stato qualitativo	Valore LIMeco
eccellente	$\geq 0,66$
buono	$\geq 0,50$
moderato	$\geq 0,33$
insoddisfacente	$\geq 0,17$
scadente	$< 0,17$

Tabella7: Classificazione qualitativa secondo valore LIMeco.

4.11 DIATOMEI ICM I

Le diatomee (*Bacillariophyceae*) sono alghe unicellulari che si depositano sui vari substrati in e presso corpi idrici. Le loro pareti cellulari in silice (SiO_2) si incastrano una nell'altra alla stregua di una scatola e del suo coperchio e presentano strutture e forme caratteristiche. La loro dimensione si trova nell'ambito micrometrico. Alcune specie sono molto sensibili ad alterazioni delle loro condizioni ambientali preferite, come ad es. contaminazioni delle acque, altre meno. A seconda della composizione delle specie è possibile trarre conclusioni sulla condizione qualitativa del corpo idrico in esame. I campioni vengono raschiati dal substrato dei corpi idrici, classificati in laboratorio sotto ingrandimento $\times 1000$ e contati. Il risultato è un elenco di specie sulla base del quale può essere derivato l'ICM-i (*Indice Multimetrico di Intercalibrazione*).

Anno	Corpo idrico	Punto	ICMi	Valutazione
2011-2014	Isarco	A Bolzano Nord	II	buono/gut
	Isarco	Al di sopra della foce	II	buono/gut

Tabella8: Risultati di riferimento ICMi - Agenzia provinciale per l'ambiente 2011-2014

4.12 GIUDIZIO QUALITATIVO BIOLOGICO

	Tratto/punto del corpo idrico	Classe
IQM	Isarco - UA1	IV
STAR ICM-i	A Bolzano Nord (*)	I
	Al di sopra dello sbocco (*)	I
	Al di sopra del ponte della ferrovia	I
LIMeco	Al di sopra dello sbocco (*) [2015]	I
	Al di sopra dello sbocco (*) [2014]	I
ICM-i	A Bolzano Nord (*)	II
	Al di sopra dello sbocco (*)	II
ISECI	A Bolzano Nord (*)	II
	Al di sopra della foce (*)	II

Tabella 9: Risultati riassuntivi dei singoli parametri esaminati.

* Dati dell'Agenzia provinciale per l'ambiente (2011-2014)

Il risultato complessivo biologico certifica per l'Isarco nel tratto in esame una buona qualità complessiva, se non si considera l'IQM.

5. VALUTAZIONE

La valutazione del progetto è effettuata utilizzando parametri selezionati, descritti singolarmente in seguito.

5.1 ECOLOGIA

Come notato in precedenza, attraverso l'attuazione del progetto non sorge alcuna alterazione significativa del regime idrologico naturale in uno stato di corsi d'acqua a portata residua. Il punto di presa e di reimmissione si trovano a pochi metri di distanza. Il tratto è trascurabile dal punto di vista ecologico. Di conseguenza il fiume, nel punto interessato, non subisce sostanziali cambiamenti dal punto di vista del regime fluviale e quindi neppure da quello delle superfici collegate. Le condizioni di habitat per pesci e altri organismi acquatici non subiscono da questo punto di vista alcuna alterazione significativa rispetto allo stato attuale.

L'opera di presa è realizzata sul lato sinistro del pilastro centrale del Ponte di Loreto, o meglio sulla sponda orografica sinistra al di sotto del ponte. In questo modo, anche la costruzione di una struttura tecnica non rappresenta un'intromissione significativa per il corpo idrico. L'effettiva presa d'acqua avviene attraverso due condotti di aspirazione opportunamente dimensionati in forma di una presa a trappola, o anche attraverso uno sfioratore sulla sponda sinistra orografica, la cui differenza di livello di circa 1,4 m garantisce la derivazione della quantità d'acqua richiesta anche con un regime fluviale di $NQ \sim 25 \text{ m}^3/\text{s}$. Le aperture di aspirazione sono dotate nel canale di risciacquo di una griglia con una maglia di 1 cm per bloccare substrato di piccole dimensioni e pesci. Se dovesse verificarsi ripetutamente l'aspirazione di piccoli pesci (avannotti), la dimensione delle maglie deve essere ridotta. Tuttavia, non è probabile che nella zona ad alta intensità di flusso dell'Isarco si trovino avannotti, a meno che non siano stati trasportati da un punto superiore. Il fondo viene lastricato sull'intera ampiezza del fiume a livello locale per prevenire un'eventuale corrosione o che venga spazzato via. Il fissaggio sul fondo causa una bassa perdita di habitat a livello locale, ma l'effetto è trascurabile in relazione alla dimensione dell'Isarco.

Per determinare la variazione di temperatura da attendersi al punto di reimmissione dell'acqua di raffreddamento, è stato realizzato un calcolo misto. Per un divario massimo di temperatura di 12°C e una quantità di acqua utilizzata di max. 500 l/s o min. 250 l/s, si ottiene dopo una totale miscelazione con l'acqua del fiume un aumento di temperatura di $0,24^\circ\text{C}$. Pertanto, il valore è chiaramente inferiore al limite legale di 3°C . Quindi è possibile rinunciare ad ulteriori prove relative alla temperatura più a valle.

In generale si può notare che la sensibilità alla temperatura dei corsi d'acqua diminuisce dal punto di vista della potenziale messa in pericolo di specie o habitat con dimensioni in aumento, o da corso superiore a corso inferiore. L'ampiezza della temperatura dell'acqua durante l'anno è naturalmente di gran lunga superiore a corsi d'acqua di montagna ad altezze maggiori. Di conseguenza le comunità di essere viventi dei fiumi ad altezze minori gestiscono in modo chiaramente migliore i cambiamenti di temperatura. Per la regione del barbo (epipotamale), valori estivi massimi della temperatura $>20^\circ\text{C}$ non sono rari (Uhlmann & Horn 2001),

sebbene nel caso dell'Isarco, sulla base della struttura dei suoi sub-bacini, che comprendono anche ghiacciai e alte montagne geograficamente vicini, difficilmente si raggiungeranno tali temperature.

Secondo il bilancio tecnico allegato, la temperatura dell'acqua di raffreddamento reimpressa deve essere al massimo 28 °C. A causa dell'elevato regime fluviale, velocità delle correnti e turbolenza dell'Isarco nella zona del Ponte Loreto, cioè al punto di restituzione dell'acqua, si presume una miscelazione rapida e completa, a condizione che l'acqua venga restituita attraverso una pluralità di punti ad una certa distanza. Tuttavia, non si può escludere che le condizioni di habitat nel punto diretto di immissione si alterino, considerato che la temperatura dell'acqua su piccola scala è lì molto più elevata. Nel contesto della considerazione complessiva della situazione ecologica, questo aspetto si relativizza rapidamente, dato che il punto in oggetto è localmente molto piccolo e non avrà pertanto ulteriori effetti negativi sulla comunità acquatica circostante.

In sintesi, dunque, si può affermare che la reimmissione dell'acqua di raffreddamento con una temperatura max. di 28 °C, tenendo conto delle condizioni idrologiche sull'Isarco, non lasci presupporre nessuna modifica delle condizioni di habitat per la biocenosi acquatica.

Il buono stato ecologico complessivo, che è stato confermato con l'elaborazione dei parametri idroecologici (macrobenthos, diatomee, pesci e LIMeco), non subisce alcun deterioramento rispetto allo stato attuale.

Raccomandazioni per la reimmissione dell'acqua di raffreddamento

Al fine di raggiungere una miscelazione dell'acqua di raffreddamento e del torrente il più veloce e completa possibile, come presupposto nei calcoli di miscelazione inizialmente citati, è necessario considerare diversi punti.

L'aumento di temperatura specificato di 0,24 °C viene raggiunto, a condizione che la miscelazione avvenga subito e in modo completo. Emerge dai documenti di pianificazione attualmente disponibili che la restituzione di acqua è prevista sul lato orografico sinistro, cioè sulla sponda interna. Il canale principale di flusso ad alta intensità, si trova però sulla sponda esterna opposta. A causa della minore intensità del flusso può quindi verificarsi una miscelazione incompleta, per cui la miscelazione del punto di reimmissione locale non sarebbe rappresentativo. Per contrastare questa situazione, si propone quanto segue:

- La reimmissione dell'acqua di raffreddamento riscaldata viene differenziata, deve avvenire cioè su più punti.
- La situazione del flusso locale dovrebbe essere il più turbolenta possibile al fine di promuovere una rapida miscelazione, ad es., con l'introduzione di grossi blocchi di roccia (massi ciclopici).
- La portata d'acqua, o meglio il regime fluviale presso i punti di immissione deve essere garantita durante tutto l'anno.

5.2 CONTINUITÀ

La continuità nell'Isarco non viene interrotta da questo progetto e dall'opera di presa prevista. Non si verifica dunque alcuna frammentazione del continuum d'acqua sopra descritto, o degli habitat per pesci e altri organismi acquatici.

Il lastricamento del fondo previsto su tutta la larghezza del fiume non ha alcun impatto in termini di continuità. L'effettiva opera di presa si collega direttamente al pilastro centrale del Ponte Loreto e pertanto non costituisce un significativo cambiamento tecnico nel letto del fiume.



Immagine7: Isarco al ponte Loreto (pilastro centrale) - realizzata da TB

5.3 BILANCIO DEL MATERIALE SOLIDO DI FONDO - SISTEMA DI FILTRAGGIO

Il tratto interessato, o il punto sull'Isarco si trova nel corso inferiore, circa 8 km al di sopra dello sbocco nell'Adige ed è stato associato in termini di zonazione longitudinale del fiume alla regione epipotamale, o del barbo. Il substrato depositato è quindi già piuttosto a grana fine e si trova principalmente tra microlitale ($> 2-6$ cm) e psammal ($< 6 \mu\text{m} - 2 \text{ mm}$). Localmente, la composizione del substrato, a causa delle strutture tecniche nel letto del fiume (pilastri del ponte) e delle forme e velocità di flusso risultanti, possono essere diverse ed essere di grana sensibilmente maggiore, dato che la forza trainante dell'acqua aumenta in breve tempo.

Poiché attraverso la realizzazione del presente progetto non avviene alcuna interruzione del continuum d'acqua, la situazione cambia solo leggermente in relazione al trasporto di materiale solido.

Prima dei due condotti di presa vengono costruiti pilastri per fermare massi più grandi. I due condotti di aspirazione sono dotati di una griglia con una maglia di 1 cm per bloccare materiale solido più fine. Nei

condotti di presa, che conducono alla centrale di raffreddamento prevista sulla sponda orografica sinistra del fiume, deve esserci una velocità di flusso di almeno 1,2 m/s per evitare l'accumulo di materiale più fine.

Prima dello scambiatore di calore sono previsti filtri aggiuntivi per la separazione di particelle molto fini, che potrebbero intasare lo scambiatore di calore. L'acqua di risciacquo del filtro viene nuovamente immessa nell'Isarco insieme all'acqua restituita attraverso gli appositi condotti di restituzione.

Non si verificano variazioni sostanziali nel bilancio del materiale solido di fondo.

5.4 VALUTAZIONE

In sintesi e secondo quanto proposto in questo rapporto, si può pertanto affermare che attraverso l'attuazione del progetto previsto:

Non è atteso alcun cambiamento significativo nelle comunità biotica.

Non sono attesi cambiamenti significativi in relazione al bilancio del materiale solido di fondo.

Non è atteso alcun cambiamento significativo in relazione al carattere di acque per la pesca.

Il progetto può quindi essere approvato dal punto di vista degli aspetti ecologici e limnologici.

6. IMPATTI SULL'HABITAT NATURALE

In generale può essere dichiarato, che una presa d'acqua ha come conseguenza una limitazione degli habitat degli organismi acquatici e che ne conseguono i seguenti cambiamenti.

- Cambiamento del regime di temperatura (nella maggior parte dei casi riscaldamento in estate, congelamento in inverno).
- La diversità di strutture, modelli di flusso e profondità dell'acqua diminuisce.
- A livello subacqueo si forma una rete alimentare alterata dovuta a cambiamenti di tipologia e dominanza.
- Aumenta la presenza di alghe filiformi.
- L'importazione di nutrimento viene sostituita (non di rado in modo indesideratamente elevato) dalla produzione propria e le tipologie che necessitano di ossigeno adattate a flussi rapidi scompaiono.
- Il potere di autodepurazione del torrente è ridotto.

Nel presente caso il tratto di corso d'acqua a portata residua si limita a pochi metri, quindi i punti citati presentano impatto marginale e perciò irrilevante. Il tratto di corso d'acqua a portata residua, o meglio la presa d'acqua non ha peso dal punto di vista ecologico.

6.1 IMPATTO ECOLOGICO LOCALE

- L'acqua di raffreddamento è presa dall'Isarco tramite presa a trappola.
- L'opera di presa è realizzata sul lato sinistro orografico del pilastro centrale del Ponte Loreto.
- Presa e restituzione dell'acqua avvengono praticamente nello stesso punto — non ci sarà nessuna trasformazione in un tratto di corso d'acqua a portata residua ecologicamente rilevante.
- La quantità di acqua captata si trova nell'ambito di min. 250 l/s e massimo 500 l/s che è assolutamente possibile in relazione al regime fluviale dell'Isarco.
- Per proteggere i condotti di presa da grossi sedimenti, al di sopra nel letto del fiume verranno posti dei pali.
- Attraverso la prossimità spaziale e la somiglianza strutturale dell'opera di presa con le strutture architettoniche esistenti, l'intervento non rappresenta un cambiamento sostanziale.
- La lastricazione del fondo rappresenta un'alterazione sostenibile del fondo del corpo idrico nella zona interessata. Rispetto alla superficie totale del letto del fiume, l'impatto ecologico è da considerarsi come minore.
- La continuità non è influenzata dall'opera di presa - l'istituzione di una scala per pesci non è quindi necessaria.
- La centrale di raffreddamento è realizzata sulla sponda orografica destra su una particella pubblica dell'Ufficio per le acque.
- La linea di raffreddamento effettiva per il progetto del Walterpark è realizzata come sistema chiuso.

Le superfici interessate da strade di accesso temporaneo devono essere riportate al loro stato originale dopo il completamento dei lavori.



Immagine8: Lavori attualmente in corso sulle rive dell'Isarco nella zona d'esame

7. MISURE COMPENSATIVE

Dal punto di vista dei costi, per l'attuazione di misure compensative è previsto un totale di 25.000 €. Il richiedente della concessione s'impegna a realizzare misure compensative fino all'importo sopracitato di 25.000 €.

Dopo consultazione con l'Ufficio per l'ecologia del paesaggio di Bolzano, deve essere utilizzato l'importo della Stazione Forestale San Genesio Atesino per la gestione della cura dei biotopi.

Inoltre si rimanda ad una valutazione del CO₂ altamente positiva, che viene citata nel bilancio VIA su tutto il progetto.