


**UNO USER MANUAL DI WATERCARE PER IRBIM DAY (1 DICEMBRE 2021)**


Uno User Manual di WATERCARE (Penna P. e Moro F.: <https://zenodo.org/record/5774333#.Ybyu0VnSKUK>) è stato redatto per essere utilizzato per le operazioni sul campo da tutti i partner del progetto. Sarà utilizzato e aggiornato in nuovi siti.

**New promotional Watercare video will be published soon!**


**INTRODUZIONE**

La vulnerabilità del Mar Adriatico e delle sue risorse naturali nei confronti dei cambiamenti climatici è elevata, in particolare per il territorio italiano e croato. Fenomeni di forti piogge causano fuoriuscite di torrenti e fiumi d'acqua con gravi conseguenze sull'ambiente. Questi eventi impattano in modo significativo la qualità delle acque di balneazione lungo le aree costiere.

Il progetto WATERCARE ha come scopo principale il miglioramento della qualità delle acque di balneazione, riducendo il rischio di contaminazione microbica, attraverso l'utilizzo di strumenti innovativi per la gestione ed il trattamento delle acque costiere. WATERCARE si occuperà di: sviluppare un sistema innovativo per la qualità delle acque WQIS (Water Quality Integrated System) basato su un sistema di monitoraggio idro-meteorologico in tempo reale; realizzare un sistema ad-hoc in un sito pilota (i.e. Arzilla, Fano) per la gestione delle acque di balneazione attraverso un modello di previsione operativa; realizzare tale studio su altri 4 siti d'interesse per sviluppare strategie di gestione delle acque di balneazione e miglioramento della loro qualità; sviluppare un sistema di allerta in tempo reale in grado di identificare preventivamente i rischi ecologici derivanti dalla contaminazione fecale delle acque costiere e di supportare le decisioni e i processi legislativi per la gestione delle acque di balneazione.

**PARTERNARIATO**

CNR IRBIM  
ASET SpA  
Regione Marche  
Regione Abruzzo  
Università di Urbino  
Contea di Spalato - Dalmazia  
Regione di Dubrovnik - Neretva  
Università di Spalato  
Università Istriana di scienze applicate (ex Metris)  
Agenzia delle Acque Croate

**BUDGET**

2.833.019,40 EUR

**DURATA DEL PROGETTO**

Gennaio 2019 - 31 Dicembre 2021


**LA CONFERENZA FINALE DEL PROGETTO WATERCARE (14 DICEMBRE 2021)**

La conferenza finale del progetto WATERCARE si è tenuta nei locali del Dormitorio studentesco di Dubrovnik. Tutti i partecipanti sono stati accolti dal vice presidente della Regione di Dubrovnik Neretva Joško Cebalo, sottolineando l'importanza di attuare con successo i progetti per la conservazione del mare e dell'acqua. La conferenza si è tenuta in un formato ibrido a causa delle limitazioni causate dalla pandemia COVID-19. Alla conferenza hanno partecipato i rappresentanti della Regione di Dubrovnik-Neretva, i rappresentanti dell'Agenzia di sviluppo regionale della Regione di Dubrovnik-Neretva Dunea, l'Istituto di salute pubblica della Regione di Dubrovnik-Neretva, la Contea di Split-Dalmazia, l'Università di Split, Istria Polytechnic e Croatian Waters, mentre l'EUSAIR della Bosnia ed Erzegovina - Senad Oprašić, il rappresentante della JS Marin Miletić, il capo del settore dello sviluppo delle acque croate - Danko Bjondić. I partner italiani hanno partecipato alla conferenza tramite Zoom.

**LINEE GUIDA WATERCARE (MARCHE) - CREAZIONE E STATO DELLE LINEE GUIDA IN BREVE E SCOPO**

Nell'ambito del progetto WATERCARE si è instaurata una cooperazione tra le amministrazioni pubbliche (autorità locali, regionali e nazionali), il settore privato e le istituzioni scientifiche e di ricerca. Questa collaborazione ha permesso la condivisione delle conoscenze relative al mare Adriatico e l'applicazione di approcci innovativi in diverse aree costiere italiane e croate, al fine di migliorare la qualità dell'acqua nelle zone costiere.

Uno dei prodotti finali derivanti da questa collaborazione è rappresentato dalle Linee Guida WATERCARE, che costituiscono uno strumento di gestione, controllo e buone pratiche per il miglioramento degli scarichi delle acque reflue e della qualità delle acque di balneazione.

Le linee guida contengono sistemi di governance ambientale per lo sviluppo sostenibile della qualità delle acque di balneazione, per una migliore gestione del trattamento delle acque e dei corsi d'acqua in vari territori italiani e croati: suddivise in 12 capitoli, saranno rese disponibili alla fine del progetto.

Partendo da una parte di introduzione (capitolo 1), si passa ad una rapida descrizione della strategia dell'Agenda 2030 (capitolo 2), all'interno della quale si muove l'intero progetto, definendo, poi, quali sono gli obiettivi specifici di Watercare e presentando i Partner che ne hanno fatto parte (capitolo 3).

Dopo l'esame delle varie normative vigenti sia in Italia che in Croazia, sia a livello europeo che a livello nazionale e territoriale, viene fatta una riflessione sulla correlazione di queste normative con il progetto stesso (capitolo 4).

Il capitolo 5 procede con una descrizione della metodologia concettuale e delle pressioni e degli impatti con l'esposizione delle criticità occasionali e

continue a cui sono sottoposti i vari siti e con una valutazione sito-specifica, che prende in considerazione gli elementi che influenzano la diffusione dei contaminanti nelle acque di balneazione. I cinque siti pilota esaminati durante il progetto sono descritti nello stesso capitolo.

Dopo la descrizione della metodologia di lavoro del sistema WQIS, in cui vengono descritti i sistemi e gli strumenti di campionamento, nonché i punti, la periodicità e la frequenza dei campionamenti stessi, soffermandosi anche sugli indicatori di contaminazione microbica (capitolo 6), il capitolo 7 descrive le procedure amministrative e le buone pratiche ATTUALMENTE attuate dai vari soggetti coinvolti nei processi decisionali, per poi passare all'esposizione relativa alle procedure amministrative che potranno essere attuate in futuro dai vari soggetti coinvolti nei processi decisionali, grazie agli obiettivi raggiunti dal progetto WATERCARE (WQIS, FOM e Alert Tool).

Se nel capitolo 8 vengono proposti e descritti gli interventi strutturali necessari per ridurre la diffusione dei contaminanti, con le proposte di intervento territoriale del capitolo 9 viene effettuato uno studio del territorio (specifico per ogni partner di progetto) e vengono fatte proposte di intervento adeguate e adattate alla regione in esame.

I capitoli 10 e 11 chiudono le linee guida: in questi capitoli vengono presentati rispettivamente il quadro finanziario e le pubblicazioni prodotte.

In conclusione (capitolo 12), le linee guida saranno utili per trasferire, replicare ed estendere ciò che è stato implementato durante il progetto WATERCARE, migliorando l'interazione tra i partner del progetto e altri enti regionali e locali, esterni al partenariato, che vogliono adottare le stesse soluzioni innovative o simili.



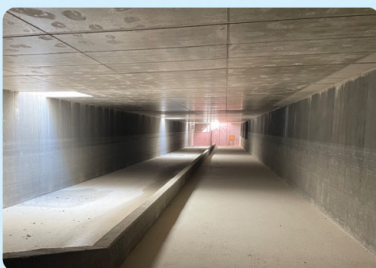
#### ATTIVITÀ DI CAMPIONAMENTO NEL SITO DEL FIUME ARZILLA IN FANO

Nel sito pilota del torrente Arzilla a Fano, il CNR ha installato un sistema di campionamento delle acque a valle della foce, una stazione meteorologica in posizione libera da ostacoli, un sensore di livello e un secondo sistema di campionamento posto a monte del fiume Arzilla. Queste due stazioni di campionamento sono dotate ciascuna di un campionatore automatico posizionato in un box necessario per proteggere lo strumento. La stazione a monte si trova a 7 metri più in alto rispetto al livello del fiume rendendo più complicato aspirare l'acqua dall'Arzilla. Per questo motivo è stato realizzato un efficiente sistema di pompaggio per portare l'acqua dal fiume al campionatore automatico. L'intero sistema di campionamento, utile per monitorare gli eventi di pioggia lungo il torrente Arzilla, risulta così completo.

Il partner del progetto ASET sta costruendo un serbatoio di stoccaggio delle acque reflue per eliminare definitivamente l'impatto dell'inquinamento batteriologico dello scarico delle acque reflue scolmate sulle acque di balneazione. Nonostante l'esecuzione dei lavori sia stata ritardata a causa della pandemia, i lavori stanno per essere ultimati.

Un serbatoio di stoccaggio sarà a servizio dello scolmatore delle acque reflue urbane situato sulla riva destra del torrente Arzilla a Fano, poche centinaia di metri a monte della foce del torrente, unitamente alla realizzazione di un impianto di pompaggio ed elettrico e di controllo e monitoraggio di opere accessorie. Il serbatoio di accumulo delle acque meteoriche in eccesso avrà un volume di contenimento di 1.600 mc con un tempo di ritorno pari a dieci anni. Le acque accumulate verranno convogliate alla rete fognaria esistente e quindi all'impianto di depurazione comunale con un tempo di ritardo variabile tra le 24 e le 48 ore.

Lo sviluppo e la realizzazione di questa opera infrastrutturale ad hoc comporterà effetti positivi in termini di ambiente, salute e igiene e con un significativo miglioramento della qualità delle acque alla foce del torrente Arzilla e delle acque di balneazione circostanti.



#### ATTIVITÀ DI CAMPIONAMENTO NEL SITO DEL FIUME PESCARA (PESCARA, ITALIA)

L'impianto è installato sul fiume Pescara. Il box si trova all'interno di un'area recintata nei pressi del lungomare nord lungo il fiume Pescara, che scorre dal mare Adriatico.

Come in altri siti del progetto, la specifica attrezzatura misurerà i parametri chimici delle acque fluviali inquinate dalle acque reflue di Pescara.



#### IL SITO PILOTA CETINA (SDC)

Nell'area target dell'estuario del Cetina, precisamente nella parte a valle del letto del fiume, sono state installate due stazioni di misurazione automatica in un luogo sotto la giurisdizione di Hrvatske vode, che insieme alla Contea di Spalato-Dalmazia sono partner nella realizzazione di questo progetto. Oltre a misurare i dati climatologici di base, l'attrezzatura eseguirà anche il campionamento automatico dell'acqua del fiume Cetina in condizioni idrologiche estreme.

E' stato eseguito, inoltre, il campionamento delle acque di transizione e le parti superficiali dell'acqua di mare vicino alla foce del fiume Cetina. Sono state scelte 6 stazioni di misurazione a distanze regolari da 150 a 200 m dal punto zero.

I campioni d'acqua sono stati raccolti durante i mesi estivi del 2021 dalle aree visibili in figura, e il campionamento è stato eseguito con tempo soleggiato e dopo condizioni idrologiche estreme. Il campionamento dopo piogge estreme è stato eseguito a intervalli di un'ora e di più ore, per un totale di 24 ore dall'inizio delle forti piogge (i.e., 1 mm / 30 min).

I campioni per le analisi batteriologiche sono stati raccolti in bottiglie sterili e trasferite in laboratorio nel più breve tempo possibile per le analisi. E. coli e enterococchi intestinali sono stati determinati mediante filtrazione a membrana. È stata eseguita un'analisi di correlazione tra gli indicatori microbiologici esaminati nei campioni raccolti dal fiume Cetina e i campioni di acqua di mare dalle spiagge di balneazione, per il tempo soleggiato e dopo la pioggia.

I risultati indicano che l'aumento delle precipitazioni influisce sui valori più alti di inquinamento microbiologico nel fiume Cetina e forniscono la prova dell'impatto della qualità del fiume Cetina sulla qualità dell'acqua di mare campionata vicino



#### ATTIVITÀ DI CAMPIONAMENTO NEL SITO PILOTA DEL FIUME NERETVA

La regione di Dubrovnik Neretva ha installato le attrezzature specifiche sul proprio sito, la foce del fiume Neretva. Dopo un'attenta revisione e analisi delle potenziali località in collaborazione con le parti interessate e gli esperti, è stata selezionata la località Neretva e qui sono state installate le attrezzature. Le apparecchiature misureranno i dati meteorologici, idrologici e batteriologici e prenderanno campioni d'acqua a intervalli regolati nel tempo.



alla foce del fiume, ma che alla fine non ha un grande impatto sulla qualità del mare sulle spiagge di balneazione nella città di Omis.

Secondo le linee guida dell'Organizzazione Mondiale della Sanità, è necessario ridurre, controllare e infine eliminare le fonti di diffusione dell'inquinamento per mantenere la biodiversità e preservare la salute della popolazione. Questo è un contributo significativo del progetto WATERCARE, perché indica l'importanza della sinergia del governo locale con le istituzioni di ricerca scientifica nel valutare l'impatto delle condizioni ambientali sulla qualità delle acque di balneazione, che a sua volta influisce sulla salute umana.

SDC team

#### THE PROJECT WATERCARE PRESENTED DURING THE IRBIM DAY (1 DECEMBER 2021)

1st December 2021 - Auditorium Orfeo Tamburi - Mole Vanvitelliana, Ancona. During the IRBIM-day event in Ancona, Pierluigi Penna and Mauro Marini have been invited to present the WATERCARE project: main aim and first successful results of this Italy-Croatia joint collaboration. Colleagues from different Institutes located in Messina, Lesina, Mazara del Vallo and Ancona attended the event organized in an hybrid format.



## CONTATTI

CONSIGLIO NAZIONALE DELLE RICERCHE - CNR  
Istituto per le Risorse Biologiche e le  
Biotecnologie Marine (IRBIM)  
Largo Fiera Della Pesca 2  
60125 Ancona, Italy  
Mauro Marini, mauro.marini@cnr.it  
+390712078840

ASET SPA  
Via E. Mattei 17  
61032 Fano, Italy  
Gloria Giacomini, G.Giacomini@asetsevisi.it  
+39072183391

UNIVERSITA' DI URBINO "CARLO BO"  
Dipartimento di Scienze Biomolecolari  
Piazza S. Andrea 34  
Campus E. Mattei Loc. Crocicchia, 61029 Urbino, Italy  
Antonella Penna, antonella.penna@uniurb.it  
+390722304908

REGIONE ABRUZZO  
Dipartimento Infrastrutture, Trasporti, Mobilità, Reti e Logistica  
Servizio Opere Marittime e Acque Marine  
Via Catullo 2  
65127 Pescara, Italy  
Luca Iagnemma, luca.iagnemma@regione.abruzzo.it  
+390859181111

UNIVERSITA' ISTRIANA DI SCIENZE APPLICATE (EX METRIS)  
Riva 6, 52100 Pula, Croatia  
Vedrana Špada, vspada@iv.hr  
+38552 351 543

CROATIAN WATERS  
Ulica Grada Vukovara 220, 10 000 Zagreb, Croatia  
Marija Šikoronja, Marija.Sikoronja@voda.hr  
+385 1 6307 415

CONTEA DI SPLIT-DALMAZIA  
Domovinskog rata 2, 21000 Split, Croatia  
Martin Bucan, martin.bucan@dalmacija.hr  
+385 21 400 156

UNIVERSITA' DI SPALATO  
University Department of Marine Studies  
Ruđera Boškovića 37, 21 000 Split, Croatia  
Maja Krželj, maja.krzelj@unist.hr  
+385 21 510 193

REGIONE DI DUBROVNIK - NERETVA  
Administrative Department of Communal  
affairs and environmental protection  
Vukovarska 16, 20 000 Dubrovnik, Croatia  
+385 20 414-434  
Ivo Đuračić, ivo.duracic@dnz.hr

REGIONE MARCHE  
Via Palestro 19  
60122 Ancona, Italy  
Luigi Bolognini, luigi.bolognini@regione.marche.it  
+390718067327



## CAMPIONAMENTO LUNGO IL SITO PILOTA FIUME RAŠA

*Funzionamento delle strumentazioni:* Vedrana wrote as well. *Campionamento:* In totale sono stati eseguiti 16 campionamenti, considerando 4 periodi di sole e 6 periodi di pioggia durante le stagioni balneari 2020 (settembre) e 2021 (da maggio a settembre). *Conclusioni:* Durante le condizioni di tempo stabile l'inquinamento microbiologico rilevato in tutte le stazioni posizionate nei fiumi, nei canali e nelle acque di balneazione era basso. Tuttavia, durante gli eventi piovosi la contaminazione microbiologica era maggiormente evidente in tutte le stazioni a seconda dell'intensità e della continuità della pioggia. La maggiore contaminazione microbica è stata rilevata nel canale di Krapanj, specialmente durante i periodi estivi e le basse portate quando la percentuale di acqua di mare nel canale è in aumento.



## ATTIVITÀ PER LA STESURA DELLE LINEE GUIDA (LA REGIONE MARCHE)

La Regione Marche nel marzo 2021 ha avviato le attività per la stesura delle Linee Guida attraverso il confronto con il partner leader del WP5 (Regione Spalato-Dalmata, Dr. Bucan Martin), individuando la struttura e i capitoli da sviluppare secondo il seguente schema:

1. Introduzione/ 2. Strategia dell'Agenda 2030/ 3. Obiettivi del progetto WATERCARE/ 4. Legislazione corrente: 4.1 Standard Europei; 4.2 Regolamenti Nazionali; 4.3 Regole Regionali; 4.4 Correlazione tra standard e integrazione con il progetto WATERCARE/ 5. Quadro cognitivo: 5.1 Descrizione della metodologia concettuale e delle pressioni (e degli impatti); 5.2 Valutazione sito-specifica; 5.3 Siti pilota del progetto Watercare e loro caratterizzazione/ 6. Metodologia di lavoro (WQIS): 6.1 Sistemi di campionamento e strumenti; 6.2 Punti, periodicità e frequenza di campionamento; 6.3 Indicatori di contaminazione microbica/ 7. Misure di gestione delle acque di balneazione (deciso politico): 7.1 Gestione attuale; 7.2 Gestione future utilizzando un Alert Tool/ 8. Proposte di intervento sulle infrastrutture idriche: 8.1 Bacino di prima pioggia; 8.2 Collettori fuori dalle scogliere; 8.3 Divisione delle reti fognarie; 8.4 Pratiche migliori/ 9. proposte di interventi sul territorio/ 10. Quadro finanziario - costi per il WQIS/ 11. Pubblicazioni del progetto Watercare/ 12. Conclusioni.

## UNIVERSITÀ DI SPALATO, DEPARTMENTO DI STUDI MARINI

Durante la realizzazione del progetto WATERCARE nella zona di Spalato e Kaštela, il dipartimento universitario di studi marini è riuscito ad acquistare completamente l'attrezzatura necessaria per studiare l'effetto che intensi eventi di pioggia possono avere sulla qualità delle acque di balneazione nella zona soggetta ad impatto antropico. Lo studio è stato condotto in 11 siti costieri nella zona centrale del mare Adriatico, precisamente nelle aree urbane di Trogir, Kaštela e Split. Il campionamento è stato condotto in due stagioni balneari, da giugno a ottobre 2020 e da aprile a ottobre 2021. Sono stati condotti un totale di 51 campionamenti con cadenza quindicinale durante la stagione balneare, come richiesto dal regolamento croato sulla qualità delle acque di balneazione. Nel caso di un evento di pioggia superiore a 2 mm di precipitazione, il campionamento è stato effettuato immediatamente la mattina successiva, 24 e 72 ore dopo il primo campionamento, per determinare la possibile influenza delle precipitazioni sui cambiamenti nella concentrazione degli indicatori di inquinamento microbiologico. Le concentrazioni di Escherichia coli e di enterococchi intestinali (FIB) sono state determinate su 605 campioni. Sono stati monitorati anche i parametri abiotici come la temperatura, la salinità e il valore del pH e le condizioni meteorologiche dei siti di campionamento. Non è stato rilevato nessun impatto dovuto alle precipitazioni sulla qualità delle acque di balneazione nella regione di Spalato o Kaštela, probabilmente a causa della bassa quantità di precipitazioni. La qualità delle acque di balneazione nella zona di Kaštela era significativamente peggiore rispetto a quella della zona di Spalato. Questo è dovuto principalmente alle condizioni del sistema fognario in queste zone e non all'effetto delle precipitazioni. Si è anche scoperto che la qualità delle acque di balneazione dipende dal momento del campionamento e dall'indicatore con cui viene valutata. Escherichia coli si è rivelato l'indicatore migliore per campionamenti effettuati durante le prime ore del mattino, mentre gli enterococchi intestinali sono maggiormente indicativi per i campionamenti svolti in tarda mattinata. Ulteriori ricerche dovrebbero essere condotte per sviluppare modelli predittivi appropriati e specifici per il sito nelle aree in cui sono stati registrati superamenti della qualità dell'acqua. Le variazioni spazio-temporali del FIB devono essere considerate per rendere il modello il più affidabile possibile. Una volta che i modelli sono stati sviluppati e convalidati, dovrebbero essere offerti alle autorità locali, che possono utilizzarli per fornire ai bagnanti avvertimenti tempestivi di un potenziale inquinamento delle acque di balneazione.

Vari partner sono stati coinvolti nella stesura dei testi come CNR-IRBIM (LP), PP3\_Regione Abruzzo, PP4\_Università di Urbino, PP5\_Regione Spalato - Dalmazia SDZ, PP6\_Regione Dubrovnik - Neretva DNZ e PP9\_Agenzia Nazionale Croata per la Gestione delle Acque - acque Croate.

Ad una prima descrizione degli obiettivi europei (Agenda 2030 e direttive europee WFD e MSFD) e specifici del progetto, seguono le descrizioni delle caratteristiche dei siti pilota (acque di balneazione) che subiscono interferenze e contaminazioni microbiologiche da scarichi occasionali, dovuti alle precipitazioni sempre più intense a seguito dei cambiamenti climatici, da parte delle reti fognarie e dei fiumi e torrenti lungo la costa.

Sono stati descritti il sistema WQIS e l'UFM, che devono raccogliere informazioni a supporto delle decisioni che le amministrazioni pubbliche devono adottare per attivare le azioni di protezione dei bagnanti dal rischio microbiologico sanitario che si verifica in tali occasioni.

Sono stati poi descritti gli interventi infrastrutturali più efficaci che possono consentire la mitigazione o l'eliminazione di questi impatti microbiologici.

Nel caso della costa italiana, vengono descritti alcuni esempi di applicazione del WQIS-FOM, il quadro finanziario necessario alla realizzazione del sistema, le pubblicazioni che il progetto ha creato e il quadro finale per eliminare o mitigare gli impatti e i tempi di recupero delle condizioni di conformità.