

# L'IU

## L'INGEGNERE UMBRO

N. 2 anno XXIII - Giugno 2015 - Spedizione in abb. post. 70% - L. 662/96 - D.C.I./Umbria In caso di mancato recapito inviare al C.P.O. di Perugia per la restituzione al mittente, previo pagamento resi. Contiene I. P.



PERIODICO DELL'ORDINE DEGLI INGEGNERI DELLA PROVINCIA DI PERUGIA

# SOMMARIO

## 3 EDITORIALE

**Roberto Baliani**

## 4 ARRIVA IN UMBRIA LA RETE DELLE PROFESSIONI TECNICHE

Ordini e Collegi dell'area Tecnica insieme per promuovere la funzione sociale delle professioni e rappresentare le istanze degli iscritti  
**La Redazione**

## 5 LE PROBLEMATICHE INDOTTE DAL RISPARMIO ENERGETICO

Il risparmio energetico può indurre alcune problematiche da analizzare nell'intento di porvi rimedio  
**Giovanni Paparelli**

## 9 ECO<sub>2</sub>LIO

Carbon Footprint per una filiera sostenibile  
**Stefania Proietti, Paolo Sdringola, Nicola Evangelisti**

## 13 LA NAVIGABILITÀ DEL FIUME TEVERE E LA PIANIFICAZIONE DI BACINO E DISTRETTO

**Giorgio Cesari**  
Tevere, la navigabilità del fiume come occasione di sviluppo per il territorio  
**Introduzione di Gianluca Spoletini**

## 19 GLI ULTRASUONI E L'ACQUA

Prove scientifiche su un armonizzatore di ultima generazione  
**Enrico Maria Pero e Pietro Gallina**

## 24 NOVITÀ IN TEMA DI PREVENZIONE INCENDI

Vigili del Fuoco e Rete Professioni Tecniche a confronto per esaminare il nuovo quadro legislativo  
**Leonardo Banella**



In copertina:

Suggestiva immagine della Fontana Maggiore (1275 - 1278) - Perugia. Foto [www.gdefon.ru](http://www.gdefon.ru)

L'INGEGNERE UMBRO - n°93- anno XXIII - Giugno 2015

Direttore Responsabile: Giovanni Paparelli

Redattore Capo: Alessio Lutazi

Segretario di Redazione: Alessandro Piobbico

In Redazione: Livia Arcioni, Federica Castori, Raffaele Cericola, Giulia De Leo, Michela Dominici, Giuliano Mariani.

Collaboratori: Francesco Asdrubali, Michele Castellani, Guido De Angelis, Lamberto Fornari, Pietro Gallina, Antonello Giovannelli, Renato Morbidelli, Giovanni Paparelli, Massimo Pera, Enrico Maria Pero, Alessandro Rocconi, Gianluca Spoletini.

Hanno collaborato inoltre a questo numero: Leonardo Banella, Giorgio Cesari, Nicola Evangelisti, Stefania Proietti, Paolo Sdringola.

Grafica e impaginazione: UBIQUO DESIGN di Francesca Vitali

Stampa e Pubblicità: Litograf Todi s.r.l.

Questo numero è stato stampato in 6000 copie. La Rivista viene inviata in abbonamento gratuito a chiunque ne fa richiesta. L'Editore garantisce la massima riservatezza dei dati forniti dagli abbonati e la possibilità di richiederne gratuitamente la rettifica o la cancellazione. Le informazioni custodite verranno utilizzate al solo scopo di inviare agli abbonati la Rivista e gli allegati (legge 196/03 - tutela dei dati personali). Tutti i diritti sono riservati. È vietata la riproduzione anche parziale, eseguita con qualsiasi mezzo, di ogni contenuto della Rivista, senza autorizzazione scritta. Sono consentite brevi citazioni con l'obbligo di menzionare la fonte. Testi, foto e disegni inviati non saranno restituiti.



# EDITORIALE



Cari colleghi,  
è arrivato un momento per noi molto importante: il nuovo portale, la nuova veste grafica della rivista, l'inizio di un nuovo percorso. Noi del Consiglio dell'Ordine crediamo fortemente in questo piano di comunicazione in cui abbiamo impiegato molte delle nostre energie. L'Ingegnere Umbro, da ben 24 anni è uno strumento che si è dimostrato capace di parlare la lingua di chi opera sia nel settore pubblico che in quello privato, segno della presenza civile di una struttura attenta a quelli che gli ingegneri percepiscono come punti critici o per i quali hanno una sensibilità particolare, temi spesso sottovalutati e non trattati dai mass media tradizionali. La rivista nel corso degli anni ha consolidato questa "mission" condividendo esperienze professionali, saperi e riflessioni su argomenti che riguardano la promozione, la contestualizzazione e l'innovazione della nostra professione. Un percorso, questo, che ha rafforzato un legame per noi essenziale con la Facoltà d'Ingegneria dell'Università degli Studi di Perugia, diventata uno dei nostri referenti più autorevoli. Per essere però al passo con un mondo che cambia molto velocemente, abbiamo ritenuto necessario "cambiare pelle". In perfetta armonia con il nostro nuovo sito web, progettato con l'intento di migliorare la capacità di comunicazione e l'immagine dell'Ordine, nonché di rendere più efficiente l'organizzazione interna dello stesso, L'ingegnere Umbro presentandosi con un nome più "confidenziale", L'IU, e con una veste grafica rinnovata, continuerà a informare i colleghi in modo esaustivo sullo stato della professione e di tutto l'articolato mondo che vi gravita attorno, facilitando sempre più un approccio interdisciplinare. Perché conoscere e condividere le attività dei colleghi e con i colleghi, significa migliorare la professionalità della categoria, fornendo risposte sempre più incisive ed efficaci alle sempre più complesse esigenze e richieste. La nostra intenzione è quindi quella di proseguire un lungo percorso sulle strade dell'ingegneria con un linguaggio adeguato a una professione in continua e complessa evoluzione.

Buona lettura.

Roberto Baliani

Presidente Ordine degli Ingegneri Provincia di Perugia



ORDINE DEGLI  
INGEGNERI  
PROVINCIA DI PERUGIA

## ARRIVA IN UMBRIA LA RETE DELLE PROFESSIONI TECNICHE

Ordini e Collegi dell'area  
Tecnica insieme per  
promuovere la funzione  
sociale delle professioni e  
rappresentare  
le istanze degli iscritti

La Redazione

È nata la RETE DELLE PROFESSIONI TECNICHE DELL'UMBRIA che riunisce gli Ordini e i Collegi dell'area Tecnica della Regione Umbria già facenti parte del COMITATO INTERPROFESSIONALE degli Ordini e Collegi dell'area Tecnica della Regione Umbria. La Rete, già attiva a livello nazionale, è operativa dal mese di marzo di quest'anno con lo scopo di valorizzare e promuovere l'insostituibile funzione sociale delle professioni che mettono a disposizione della società la loro qualificata competenza nei numerosi settori in cui operano, presentandosi in maniera unitaria alla politica e alle altre forze sociali, in modo da poter rappresentare con più incisività le istanze dei propri iscritti e dei cittadini. Alla Rete delle professioni tecniche dell'Umbria aderiscono i seguenti Ordini e Collegi che rappresentano circa 11.000 iscritti:

- Ordine degli Architetti, Pianificatori e Conservatori delle Province di Perugia e Terni;
- Ordine dei Dottori Agronomi e Forestali delle Province di Perugia e Terni;
- Ordine dei Geologi della Regione Umbria;
- Collegio dei Geometri e Geometri Laureati delle Province di Perugia e Terni;
- Ordine degli Ingegneri delle Province di Perugia e Terni;
- Collegio dei Periti Agrari e Periti Agrari Laureati della Regione Umbria;
- Collegio dei Periti Industriali e Periti Industriali Laureati delle Province di Perugia e Terni.

Per il biennio 2015-2016 la Rete sarà coordinata dal presidente dell'Ordine degli Ingegneri della Provincia di Perugia Roberto Baliani, mentre la carica di segretario, per lo stesso periodo, sarà ricoperta da Marco Cherubino Orsini, presidente del Collegio dei Periti Agrari e Periti Agrari Laureati della Regione Umbria.



## LE PROBLEMATICHE INDOTTE DAL RISPARMIO ENERGETICO



Il risparmio energetico può  
indurre alcune problematiche  
da analizzare nell'intento di  
porvi rimedio

di Giovanni Paparelli

Da quando il risparmio energetico è diventato non solo un obiettivo imposto da normative europee e nazionali, ma anche uno stile di vita, i progettisti hanno dovuto affrontare nuove problematiche in precedenza poco conosciute dai più. Vediamone alcune. La **LEGIONELLA** è una malattia che attacca il sistema respiratorio ed è causata da batteri specifici chiamati legionelle. I sintomi si manifestano dopo qualche giorno di incubazione con febbre elevata, problemi digestivi e neurologici. Si cura con trattamento antibiotico specifico. Le legionelle sono presenti in quasi tutte le acque naturali e non. La loro presenza è normalmente molto debole, quasi non percepibile dai test tradizionali per acque potabili. Ma quando le condizioni ambientali lo consentono, la legionella si sviluppa a volte molto bruscamente. Le condizioni favorevoli sono date dalla temperatura e la presenza di elementi nutrizionali per i batteri quali micro organismi viventi o non, bio film. I batteri della legionella danno origine alla malattia quando essi raggiungono gli alveoli polmonari di soggetti sensibili. Questo implica che i batteri siano trasportati con l'aria in seno a micro gocce di acqua e che queste goccioline siano poi inalate dal soggetto sensibile. Naturalmente le goccioline devono avere una dimensione tale da non essere arrestate dalle vie respiratorie superiori, che consentano loro di arrivare fino ai polmoni.

In sostanza, la malattia si propaga quando si verificano le seguenti condizioni:

- i batteri sono nascosti nel circuito idraulico, quindi presenza di batteri;
- si ha moltiplicazione dei batteri;
- si ha formazione di aerosol;
- si ha il trasporto aereo dei batteri (aerosol);
- le dimensioni delle goccioline sono tali da permettere loro di raggiungere gli alveoli polmonari.

**Lo sviluppo maggiore delle legionelle si ha quando la temperatura è compresa tra 25 e 42 °C**

Le caratteristiche di attività della Legionella in funzione della temperatura si possono così sintetizzare:

- 0 ÷ 20 °C - Legionella quiescente;
- 20 ÷ 40 °C - Legionella attiva;
- 40 ÷ 50 °C - Legionella attiva con range di crescita ottimale;
- 50 ÷ 60 °C - Legionella inattivazione lenta;
- > 60 °C - Legionella inattivazione rapida.

Un primo criterio che consente di individuare le tecniche necessarie per poter ridurre il rischio di legionella è quindi quello della temperatura.

Un secondo criterio è quello di evitare la formazione di goccioline di acqua.

*La Legionella si debella con la temperatura portando l'ACS a +65°C con cadenza settimanale e lasciandola defluire attraverso tutte le tubazioni per qualche minuto*

Sembra infatti dalla letteratura che tale patologia si sviluppi per aerosol e la sopravvivenza della Legionella è legata a molti fattori ambientali: aria sufficientemente umida, temperatura eccessivamente alta e radiazione solare non molto elevata.

Orbene, la legionella, per quanto sopra appreso, si combatte con la temperatura, raggiungendo temperature maggiori di 60°C, valore di certo non appropriato per chi invece persegue risparmi energetici, erogando acqua sanitaria a temperature comprese tra 42 e 48° (si ricorda che il limite di legge è 48°C con tolleranza di 5 °C).

Per fronteggiare il pericolo di legionella, la quale prolifera in modo ottimale in acque a temperatura di 40-48°C, almeno una volta alla settimana è indispensabile che la temperatura dell'acqua sia portata a valori di 65-70°C e fatta scorrere nelle tubazioni per almeno 5-10 minuti. Da tutto questo deriva un evidente dispendio energetico, ma assolutamente indispensabile.

I Costruttori di bollitori, di pompe di calore e di ogni sistema di accumulo o di erogazione dell'acqua sanitaria, aggiungono una resistenza elettrica di potenza non trascurabile (qualche kW) proprio per poter eliminare il batterio della legionella con la procedura sopra descritta, con cadenza almeno settimanale.

Purtroppo l'utente ritiene che l'attivazione settimanale della resistenza elettrica sia solo un dispendio di energia, ignorando invece che trattasi di una procedura salustica. Una maggiore informazione appare indispensabile.

### LA REGOLAZIONE DELLA PORTATA NEGLI IMPIANTI TERMICI

I progettisti, che in ossequio alla normativa nazionale hanno rivalificato i vecchi impianti

installandovi, oltre ad una caldaia a condensazione, una pompa elettronica a portata variabile (la variazione della portata è resa necessaria nel caso in cui i radiatori siano dotati di valvole termostatiche, anch'esse richieste obbligatoriamente dalla legge, in alternativa a valvole di by-pass) hanno sì migliorato i consumi, ma hanno determinato un coro di insoddisfazioni presso gli utenti di edifici datati, per gli scompensi termici che ne conseguono.

Perché questa anomalia?

Fino ad oggi, un impianto termico di un edificio è stato progettato per fornire, tramite i corpi scaldanti, il calore agli ambienti necessario al loro confort. La regolazione della temperatura è sempre avvenuta modificando la temperatura dell'acqua, mai modificandone la portata. Inoltre le portate in gioco del fluido di processo sono sempre state generose per evitare che i circuiti più sfavoriti non risultassero adeguatamente irrorati. I regolatori di portata, anche se noti da molti decenni, non hanno sino ad oggi riscontrato grande interesse soprattutto per i costi aggiunti che essi comportano. Un buon impianto di allora era quindi necessariamente caratterizzato da una portata di acqua superiore del 20-30 % di quella nominale richiesta dai calcoli. Questo è imposto anche dalle sezioni commerciali dei tubi. Si pensi come esempio al tubo da 1 1/2" di diametro con una portata di 5000 l/h che ha una perdita di carico di 3 Pa/ml; se la portata dovesse essere di 7000 litri, si dovrà ricorrere ad un tubo di diametro maggiore e commercialmente si individua il 2" dal momento che non esistono misure intermedie. L'uso del 2" per una portata di 7000 litri, determinerà un abbattimento di perdite di carico, passando da 3 Pa/ml a 1,8Pa/ml. Questo significa che la tubazione da 2", essendo favorita dalle minori perdite di carico continue, sarà attraversata da una portata di acqua maggiore di quella nominale,

a scapito delle altre tubazioni. Questo inevitabile scompensamento viene ridotto dalla ridondanza del fluido di processo. Questa procedura dimensionale degli impianti viene ora chiamata "metodo all'italiana".

Ciò chiarito, si comprende immediatamente come l'installazione di valvole equilibratrici di portata sia del tutto semplice in un impianto di nuova realizzazione, mentre diventa quasi impossibile in un impianto esistente di cui non si conoscono i percorsi delle tubazioni.

Ecco perché i Colleghi, che in ossequio alle richieste di legge hanno fatto installare pompe a portata variabile in impianti esistenti hanno molto spesso fatto un buco nell'acqua e, per porvi rimedio, hanno poi fatto circolare la pompa a numero di giri costante.

*I circolatori a portata variabile mal si adattano agli impianti vetusti, progettati con il sistema "all'italiana"*

### LE VALVOLE TERMOSTATICHE

La legge impone l'installazione di valvole termostatiche per ovvie motivazioni di risparmio energetico. Negli edifici esistenti sorgono peraltro grossi problemi connessi proprio con la ridondanza delle portate di cui sopra che hanno caratterizzato tutti gli impianti di allora.

I Progettisti che hanno installato le valvole termostatiche in edifici esistenti, senza porsi scrupoli propedeutici alcuni, hanno causato insoddisfazioni di varia natura presso l'utenza per i sibili che le valvole provocano.

Per evitare questo inconveniente,

si dovranno installare valvole di prerogazione le quali consentono, sia di equilibrare un circuito di riscaldamento, sia di modularne l'apertura e la chiusura in relazione alla temperatura ambiente. La soluzione apparentemente semplice presenta però il grosso problema della taratura di queste valvole. A meno che non si installi per ogni radiatore un misuratore di portata, si potrà dedurre la portata nello stesso radiatore misurandone il salto di temperatura tra ingresso ed uscita e conoscendo le prestazioni del corpo scaldante.

Trattasi comunque di interventi laboriosi che non sempre sono capiti dal cliente e che pertanto solo raramente sono effettuati.

L'installazione di valvole termostatiche in edifici esistenti, con distribuzione a colonna, è portatrice di qualche inconveniente. La sostituzione delle vecchia elettropompa con quella nuova a velocità variabile, riesce efficace solo se si limita il range di variazione della portata del fluido di processo.

### LE RICHIESTE DEL LEGISLATORE

Entro il 31 dicembre 2016, per favorire il contenimento dei consumi energetici, negli edifici condominiali, con impianti di calore centralizzato, si dovranno installare:

- **Valvole termostatiche;**
- **Contatori individuali** per ogni appartamento per misurare l'effettivo consumo di calore. Nel caso in cui i contatori individuali non siano possibili, come nel caso degli impianti con distribuzione a colonne, si dovrà ricorrere alla misurazione del calore erogato da ogni singolo radiatore. Inoltre, **si dovranno modificare le tabelle millesimali relative al riscaldamento** in quanto le nuove dovranno basarsi solo sugli effettivi consumi di energia termica. Quelle precedenti, si ricorderà, si basano

invece solo per un 50% sui consumi energetici e per l'altro 50% sulla cubatura dell'appartamento.

### RIPARTITORI/TOTALIZZATORI INDIRETTI

Per la contabilizzazione degli impianti a colonne si dovrà ricorrere al ripartitore installato su ogni singolo radiatore, associato alla valvola termostatica. Si veda la *Figura 1*.

Tutti i dati acquisiti dai vari ripartitori saranno inviati ad un ripetitore radio posto nel vano scale per favorirne la lettura da parte dell'amministratore. Nei casi di maggiore estensione per numero di appartamenti, sarà presente anche il concentratore M-bus radio con modem integrato, facilitando così la lettura. La criticità del sistema indiretto è che esso misura solo il 60 - 70% dei consumi. A questi ultimi dovranno essere sommati quelli dovuti al sistema distributivo, da ripartire secondo i millesimi attribuiti al singolo impianto di riscaldamento.

Vediamo di approfondire la criticità di questo sistema. Il rendimento totale di un impianto è dato da:

$$n_{tot} = n_p \times n_e \times n_r \times n_d \text{ in cui:}$$

-  $n_p$  = rendimento di produzione, stimabile 0,95 per temperature del

*Entro il 31 dicembre 2016 negli edifici condominiali con impianti di calore centralizzato si dovranno installare valvole termostatiche e contatori individuali*



Figura 1- Schema d'impianto a colonne dotato del sistema di contabilizzazione indiretto del calore

- fluido di processo di 70°C;
- $n_e$  = rendimento di emissione dei corpi scaldanti che, nel caso dei radiatori, ha un valore pari a 0,95;
  - $n_r$  = rendimento di regolazione che nel caso di regolazione climatica, associata ad una regolazione ambiente è pari a 0,97;
  - $n_d$  = rendimento di distribuzione che nel caso di distribuzione orizzontale ha un valore elevato, pari a 0,98, mentre nel caso di distribuzione a colonne, assume valori inferiori in relazione all'anno di costruzione dell'immobile.

In quest'ultimo caso, ipotizzando un'immobile degli anni 60, si individua un valore del rendimento pari a 0,88-0,9 in relazione al numero dei piani che compongono l'immobile. Supponiamo che l'immobile abbia 5 piani, si ha che il valore del rendimento è pari a 0,9.

In conclusione, un immobile riqualificato con distribuzione orizzontale ha un  $n_{tot} = 0,858$ ; mentre un immobile con distribuzione a colonne ha un rendimento totale  $n_{tot} = 0,788$ .

Ipotizzando che il generatore di calore abbia una potenza al focolare pari a 500 kW, emerge che nel primo caso si ha la seguente quantità di energia che viene trasmessa al fluido di processo:

$$500 \times 0,858 = 429 \text{ kW}$$

con una perdita oraria quindi pari a:

$$500 - 429 = 71 \text{ kW}$$

Nel secondo caso la perdita diventa:

$$500 \times 0,788 = 394 \text{ kW}$$

da cui una perdita oraria di  $500 - 394 = 106 \text{ kW}$  ovvero la distribuzione verticale, nell'esempio proposto, penalizza il rendimento con 31 kW.

Considerando un numero di ore annue di funzionamento pari a 3200 h/a, si ha un dispendio di energie pari a:

$$31 \times 3200 = 99.200 \text{ kW/a}$$

**Nota: sono state prese in considerazione n. 3.200 ore/anno di attivazione dell'impianto perché in presenza di sistemi di contabilizzazione del calore e di un sistema di regolazione della temperatura sia climatico che ambiente, l'impianto stesso può rimanere in funzione in modo continuo (lettera e) comma 5 art.9 DPR 26 agosto 1993 n.412. Nell'esempio proposto si è ipotizzato che la caldaia sia in funzione 20 h/g ovvero 20 x 160 gg = 3.200 ore/anno. È questa la criticità di questo sistema di contabilizzazione del calore.**

*La rilevazione indiretta dei consumi energetici in edifici datati molto spesso non appare una soluzione idonea. Soluzioni compensative sono da privilegiare*

Notiamo in sintesi come un impianto di distribuzione a colonne, nonostante la riqualificazione effettuata a norma di legge, resti comunque un edificio energivoro.

In pratica, la percentuale di energia che non sarà contabilizzata e che pertanto dovrà essere ripartita per quote millesimali, raggiunge valori molto elevati vanificando in larga misura il comportamento "risparmioso" dei condomini.

Da tutto questo consegue che il consumo orario per il riscaldamento di un appartamento di antica concezione, nonostante le buone intenzioni degli utenti, resterà tragicamente elevato in virtù della quota fissa che il sistema comporta.

Il Decreto stesso, peraltro, sembra contemplare i casi di impossibilità tecnica, così affermando nell'ultimo comma, lett. b), punto 5 dell'art.9:

*"Eventuali casi di impossibilità tecnica alla installazione dei suddetti sistemi di contabilizzazione devono essere riportati in apposita relazione tecnica del progettista o del tecnico abilitato."*

Appare peraltro implicito come nel caso in cui il tecnico non ravvisi la possibilità di attuare quanto prescritto dalla legge, dovrà comunque dare indicazioni per contenere al massimo consentito lo spreco di energia.

Le soluzioni saranno viste caso per caso, ma in modo del tutto esemplificativo, si indicano le seguenti possibili soluzioni da attuare tutte o in parte:

- ridurre la temperatura media del fluido di processo di 5 °C, portandola da 60°C a 55°C. Questo intervento ridurrà le dispersioni delle tubazioni scarsamente coibentate, ma ridurrà la temperatura ambiente. Per migliorare quest'ultima, l'utente potrà intervenire sostituendo le vecchie finestre con altre di tipo performante;
- produrre l'acqua calda solo ed esclusivamente con pompe di calore o con scaldacqua a gas, eliminando i bollitori elettrici;
- ridurre di 2 ore la durata giornaliera di accensione degli impianti. Ad esempio da 14 ore a 12 ore/die, per la zona climatica E.;
- installare caldaie a condensazione al fine di poter raggiungere rendimenti performanti nella produzione di calore.

Nella relazione tecnico-energetica, redatta dal tecnico, si dovrà dimostrare come gli interventi sostitutivi proposti non siano molto distanti da quelli conseguibili rispettando pedissequamente la legge.

## ECO<sub>2</sub>LIO



### Carbon Footprint per una filiera sostenibile

di Stefania Proietti  
Paolo Sdringola  
Nicola Evangelisti

ECO<sub>2</sub>LIO è il primo progetto di calcolo della Carbon Footprint (impronta di carbonio) dell'olio extra vergine di oliva umbro su larga scala e nasce, nel 2012, da un'idea dell'Ing. Stefania Proietti. Realizzato con il supporto del Programma di Sviluppo Rurale 2007-2013 Misura 1.2.4 Cooperazione per lo sviluppo di nuovi prodotti processi e tecnologie nei settori agricolo e alimentare, il progetto ha coinvolto aziende olivicole dell'area DOP (Denominazione di Origine Protetta) Assisi-Spoleto e Perugia, frantoi, associazioni di categoria e un gruppo di ricerca nato dalla collaborazione tra i Dipartimenti di Ingegneria e Scienze Agrarie, Agrarie Alimentari e Ambientali dell'Università degli Studi di Perugia.

Il progetto ha come obiettivo la valutazione della quantità di anidride carbonica e anidride carbonica equivalente (associata cioè ad altri gas serra come il metano o gli ossidi di azoto) sequestrata e prodotta nella filiera dell'olio extra vergine di oliva umbro.

L'anidride carbonica (CO<sub>2</sub>) è uno dei principali gas ad effetto serra presenti nell'atmosfera terrestre. Un gas serra è un gas trasparente alla radiazione solare, mentre va a bloccare buona parte della radiazione infrarossa emessa dalla superficie terrestre riscaldata dai raggi solari. Tale principio è all'origine del fenomeno noto come "effetto serra" attraverso cui il pianeta trattiene parte dell'energia solare rendendo così possibile la presenza della vita sulla Terra. L'inquinamento atmosferico, tuttavia, ha determinato un aumento della concentrazione dei gas serra nell'atmosfera potenziando tale effetto e originando cambiamenti climatici come il riscaldamento globale. Le piante, attraverso il processo fotosintetico, sono in grado di assorbire la CO<sub>2</sub> dall'atmosfera e di stoccarla sia nella parte aerea sia in quella radicale. Questa capacità tende quindi a contrastare l'effetto serra.

Insieme a priorità di carattere ambientale, altro elemento che ha portato all'elaborazione del progetto, è stata la volontà da parte dell'intero partenariato di difendere il prodotto "made in Italy". Nel Gennaio 2014, infatti, il New York times attraverso un'inchiesta dal titolo "Extra Virgin suicide - the adulteration of Italian olive oil" (Il suicidio dell'olio extravergine di oliva italiano) aveva denunciato come oli ricavati da miscele di oli provenienti da varie parti d'Europa (in alcuni casi, addirittura non di oliva) venissero poi spacciati come "olio extra vergine italiano" arrecando un enorme danno a tutte le produzioni di eccellenza italiane.

Partendo da tali considerazioni è stata sviluppata l'idea di progetto. Gli oliveti, infatti, essendo tra gli impianti arborei da frutto quelli che possono raggiungere le maggiori età, risultano sicuramente fra le colture più interessanti per lo studio della capacità di sequestro del carbonio. Inoltre, l'olivicoltura è caratterizzata da pratiche colturali in grado di potenziare l'accumulo di carbonio, anche nel terreno, e di ridurre le emissioni di CO<sub>2</sub>

dovute alla gestione colturale. Attraverso la valutazione dei gas serra emessi, si ha poi la possibilità di fornire informazioni sulla provenienza del prodotto. Questo perché le aziende che importano olive da Portogallo, Spagna, Turchia, Grecia, etc., saranno caratterizzate da un valore della Carbon Footprint più alto rispetto alle aziende che utilizzano solo materie prime di origine italiana. Lo studio ha quindi definito sia l'emissione sia l'assorbimento di gas ad effetto serra nell'intera filiera olivicola, secondo un approccio "dalla culla alla porta" (cradle to gate), cioè dall'impianto dell'oliveto, alla trasformazione delle olive fino all'imbottigliamento e al confezionamento del prodotto. Per poter valutare l'impronta di carbonio, e quindi le emissioni associate alla produzione di 1 litro di olio extra vergine (unità funzionale di riferimento definita in accordo con le PCR - Product Category Rules - disponibili per l'olio di oliva), l'analisi del ciclo di vita (LCA) ha riguardato tutte le operazioni di filiera. In particolare, attraverso diversi template consegnati agli agricoltori, sono state monitorate

e caratterizzati tutti flussi in ingresso e uscita di materia ed energia, le lavorazioni effettuate e gli eventuali rifiuti prodotti di 7 aziende umbre, con dimensioni e tecniche di lavorazioni diverse per poter definire un campione quanto più rappresentativo della realtà produttiva umbra. In particolare, è stato definito un template da compilare per:

- l'oliveto, cioè il processo di produzione dell'oliva;
- il processo di estrazione, cioè le operazioni fatte nel frantoio;
- il processo di confezionamento.

Per determinare con precisione i consumi elettrici, sono stati poi installati degli analizzatori di rete ai quadri elettrici dei frantoi andando così a registrare, in modo continuo per alcuni giorni di produzione, la potenza assorbita dalle strumentazioni. Dall'analisi dei risultati si è evidenziato, in accordo con quanto atteso, come le aziende che adottano tecniche di coltivazione biologiche, anche se non registrate come tali, hanno valori di CF molto simili con un valore che si mantiene prossimo all'unità. L'azienda più virtuosa, con un valore di CF pari

*Il prodotto "made in Italy" si rivela virtuoso anche dal punto di vista ambientale*

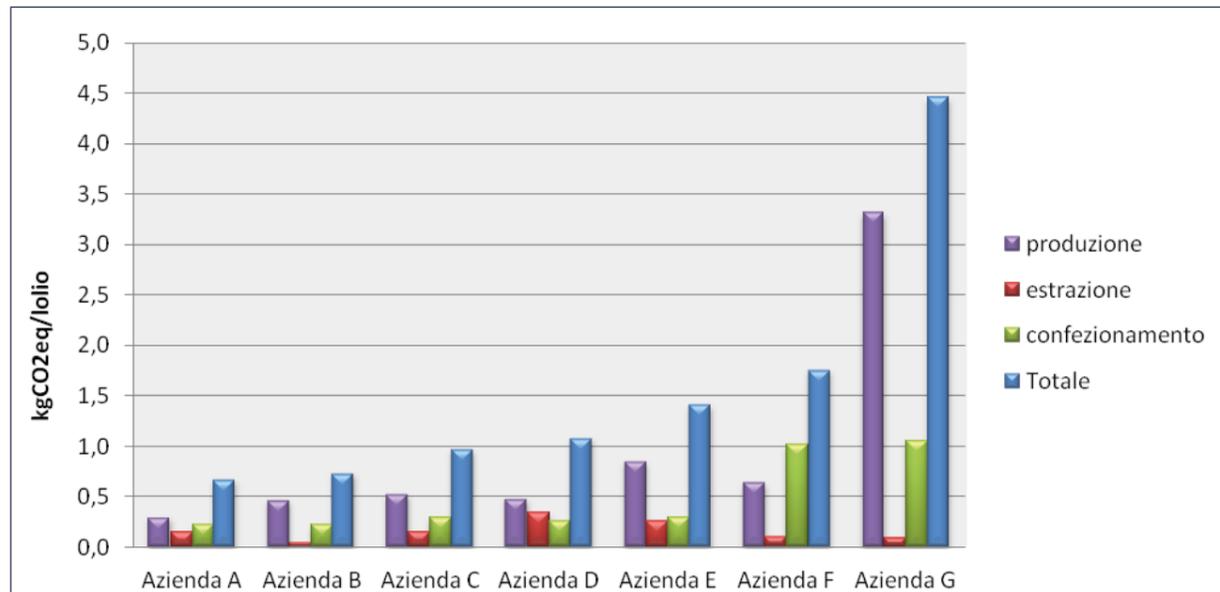


Figura 1- Confronto tra le Carbon Footprint in kg di CO2 emessi per litro di olio

	Registrata come biologica	Non registrata come biologica	Adotta tecniche biologiche
Azienda A	X		X
Azienda B		X	X
Azienda C	X		X
Azienda D		X	X
Azienda E		X	
Azienda F	X		X
Azienda G		X	

Tabella 1

a 0,668 KgCO<sub>2eq</sub>/litro, da più di dieci anni l'attività conduce la propria attività secondo metodi di agricoltura biologica. L'azienda F, pur essendo registrata come azienda biologica con marchio DOP, ha un valore di CF abbastanza elevato e pari 1,754 KgCO<sub>2eq</sub>/litro. Questa differenza, tuttavia, non è imputabile alle fasi di produzione, quanto alla fase di confezionamento del prodotto. In particolare, avendo l'azienda un volume di lavoro maggiore e impiegando materiali diversi per l'imballaggio, la fase di confezionamento va a costituire l'aliquota maggiore del valore finale di CF, "ruolo" normalmente occupato dalla fase di produzione. L'azienda G, invece, è un'azienda non biologica, che utilizza cioè fertilizzanti inorganici e, qualora necessario, prodotti fitosanitari. Queste due condizioni, come immediatamente osservabile, producono un netto incremento delle emissioni associate alla fase di produzione raggiungendo un valore totale pari a circa 6,7 volte quello dell'azienda A. Risulta quindi evidente come l'utilizzo di tecniche biologiche permetta di abbattere notevolmente il valore delle emissioni di gas clima alteranti. È stata inoltre rilevata

sperimentalmente la quantità di carbonio (C) assorbito dai diversi agro-ecosistemi. Per poter condurre tale operazione è stato innanzitutto necessario selezionare un campione rappresentativo delle diverse cultivar presenti nelle singole aziende sulle quali sono state condotte le operazioni di monitoraggio in campo. In particolare, per ogni pianta selezionata, sono stati raccolti dei campioni, di olive che sono state portate in laboratorio e poste, una volta determinato il peso a fresco, in un forno ventilato a 105°C. Questa operazione, condotta fino a quando il campione non subiva più variazioni di peso, ha permesso di eliminare l'acqua contenuta determinando il peso secco dello stesso. Attraverso il peso secco è stato quindi possibile andare a determinare il carbonio, e conseguentemente la CO<sub>2</sub>, organicato dal frutto attraverso dei coefficienti moltiplicativi utilizzati già nel settore forestale. Le stesse operazioni, di campionamento ed essiccazione, sono stati condotte anche per le potature e per le componenti non permanenti (tronco, colletto, radici) dell'impianto arboreo. In quest'ultimo caso, per realizzare



Figura 2 - Piante ultracentenarie oggetto del monitoraggio

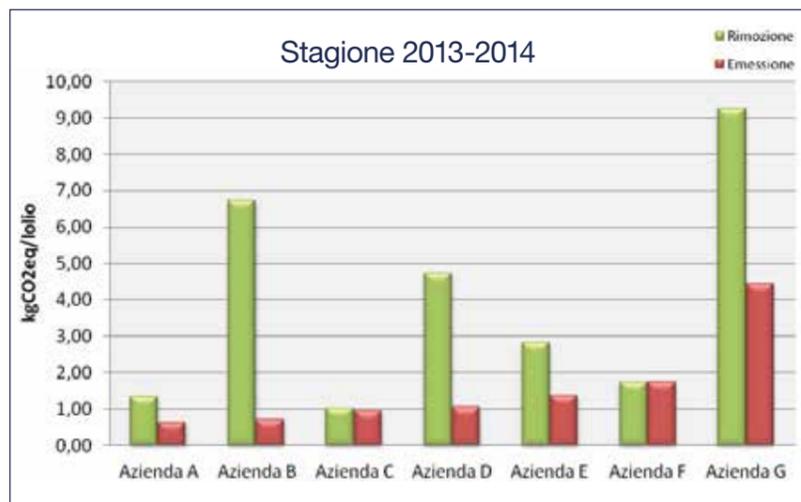


Figura 3 - kg di CO2 rimossi ed emessi per litro di olio

il campione, si è reso necessario estirpare alcune piante. Dal confronto tra le due quantità, è possibile notare come la capacità di rimozione per litro d'olio prodotto, calcolata a favore di sicurezza considerando solo il contributo dato dalle componenti permanenti e il 50% del contributo associato alle potature (la restante parte è stata rimossa per tener conto delle emissioni associate all'attività microbica a cui sono soggette le potature trinciate e sparse sul campo), sia superiore e/o uguale alle emissioni. Questa tendenza va a confermare l'ipotesi fatta secondo cui produrre olio secondo pratiche colturali biologiche e virtuose (ad esempio la trinciatura dei residui di potatura e l'ammendamento con sansa o con compost da essa derivati a integrazione/sostituzione della concimazione inorganica, l'inerbimento del terreno in sostituzione delle lavorazioni, etc.), può costituire una valida tecnica per contrastare i cambiamenti climatici e ridurre quindi l'effetto serra. In tal senso produrre olio di qualità non ha solo ricadute benefiche sulla salute, ma anche sull'ambiente.

**I PARTNER DEL PROGETTO**

- 3A-Parco Tecnologico Agroalimentare dell'Umbria (Capofila)
- Università degli Studi di Perugia - Dipartimento di Ingegneria
- Università degli Studi di Perugia - Dipartimento di Scienze Agrarie Alimentari e Ambientali
- APROL Perugia, Associazione Produttori Olivicoli
- Azienda agricola Sorelle Zappelli Cardarelli
- Azienda agricola Bacci Noemio
- Azienda agricola Appolloni Paolo
- Azienda agricola Rosati Bruna
- Azienda agricola Arcioni Sergio
- Azienda agricola Nizzi - Il Frantoio di Assisi
- Azienda agricola Petesse Maria Angela
- Società Agricola Trevi "Il Frantoio" S.p.A.

**IL GRUPPO DI RICERCA**

- Dipartimento di Ingegneria
- Prof.ssa Edvige Pucci
  - Dott. Paolo Sdringola
  - Ing. Nicola Evangelisti
- Dipartimento Scienze Agrarie Alimentari e Ambientali
- Prof. Primo Proietti
  - Dott. Agr. Antonio Brunori
  - Dott. Agr. Luigi Nasini
  - Dott. Agr. Luca Regni
  - Dott. Agr. Luana Ilarioni
- TREE Srl
- Ing. Stefania Proietti

# LA NAVIGABILITÀ DEL FIUME TEVERE E LA PIANIFICAZIONE DI BACINO E DISTRETTO



## TEVERE, LA NAVIGABILITÀ DEL FIUME COME OCCASIONE DI SVILUPPO PER IL TERRITORIO

Introduzione di Gianluca Spoletini



La navigabilità del Tevere da Perugia alla foce come occasione di sviluppo del territorio, della sua messa in sicurezza e della conseguente ripresa economica attraverso l'incremento della competitività, la valorizzazione del patrimonio naturale, artistico, storico e culturale e una più ampia offerta turistica. Di questo si è parlato lo scorso 27 marzo a Perugia nella Sala D'Onore di Palazzo Donini della Regione Umbria durante il workshop "Vie navigabili interne. Il Tevere da Perugia a Roma" organizzato dall'Ordine degli Ingegneri di Perugia e dalla Fondazione dell'Ordine in collaborazione con la Consulta Nazionale dell'Ingegneria e dell'Architettura (conIA). La mattinata di approfondimento è nata dalla constatazione che il Tevere rappresenta l'elemento di congiunzione di vari territori caratterizzati da aree a parco e a vocazione agricola: paesaggi naturali che unitamente a centri storici di grande prestigio rendono l'ambiente unico, vivo e affascinante lungo tutto il corridoio fluviale dalla sorgente alla foce. Nel processo evolutivo il fiume ha sempre rappresentato una risorsa per lo sviluppo del territorio e la sua navigabilità è un elemento unico per la vivibilità e lo sviluppo del territorio. Oggi, il Tevere, come la maggior parte dei fiumi italiani al contrario di quanto avviene in altri Paesi come la Francia, non è utilizzato per un turismo fluviale e sportivo; pertanto, è ipotizzabile realizzare una proposta Total Quality da sottoporre all'attenzione della volontà politica. Dopo il saluto del presidente della Fondazione Ordine degli Ingegneri di Perugia Paolo Anderlini al workshop sono intervenuti il presidente di conIA Giancarlo Sapiro, Giorgio Cesari, segretario generale Autorità di Bacino del fiume Tevere, Gianluca Spoletini, vice presidente dell'Ordine degli Ingegneri di Perugia, il prof. Paolo Caucci von Sauken dell'Università degli Studi di Perugia, il direttore editoriale Ars Illuminandi Francesco Malvasi. Hanno concluso gli interventi il presidente di Assolowcost Andrea Cinosi e l'assessore all'ambiente della Regione Umbria Silvano Rometti. Quale sintesi del workshop l'Ing. Giorgio Cesari, segretario generale Autorità di Bacino del fiume Tevere, ha messo a disposizione la interessante relazione del suo intervento di seguito riportata.

di Giorgio Cesari

Da tempo, nell'obiettivo principale del Piano Stralcio dell'area Metropolitana (PS5) teso a un recupero globale del Tevere nell'area urbana di Roma attraverso programmi di rivalutazione ambientale di tutto il tratto fluviale da Castel Giubileo alla foce, relativamente al tema della navigabilità, il Piano Stralcio assume il compito di definire "l'inquadramento generale degli interventi relativi alla navigazione sul Tevere, ..." nel tratto compreso tra Castel Giubileo e la foce. In particolare l'Autorità di Bacino del Fiume Tevere si è posta come obiettivo la "Definizione degli interventi idraulici connessi con la navigabilità del tronco urbano", "Gli interventi per la manutenzione dell'attuale corridoio navigabile" e il "Riordino delle condizioni di ormeggio presso Fiumara Grande". In questo contesto, recependo gli intenti delle molteplici istituzioni interessate, l'obiettivo del PS5 è quello di definire le condizioni e di programmare le azioni strutturali e non strutturali con l'individuazione delle portate minime necessarie alla navigabilità, e il contributo richiesto all'intero bacino idrografico

per garantire le portate istantanee minime necessarie per la navigabilità. Più in particolare sono proposte le caratteristiche dei battelli (pescaggio, larghezza, lunghezza e tirante d'aria, ecc.) compatibili con il canale di navigazione e con l'ampiezza e l'altezza dei ponti; le condizioni morfologiche minime per la definizione del "canale di navigazione", inteso come tirante idrico minimo da garantire, larghezza del canale, raggi di curvatura compatibili con la classe di imbarcazioni prevista, e il sistema di monitoraggio in continuo del canale per consentire la navigazione e per gestirne la manutenzione. Un ulteriore aspetto riguarda il vincolo finalizzato alla sicurezza idraulica relativo alle opere fisse da realizzare in futuro per permettere la navigabilità. Un discorso a parte va inoltre fatto relativamente alla qualità dell'ambiente fluviale e all'inquinamento connessi alla navigabilità. A questo proposito, gli obiettivi del Piano di Gestione delle risorse idriche dell'Appennino Centrale (PGDAC), redatto ai sensi della Direttiva "Quadro" 2000/60/CE,

che ricomprende al proprio interno lo stesso PS5 per le parti inerenti alla qualità del "corpo idrico", integra nell'ambito degli obiettivi strategici sia una riorganizzazione del sistema di approvvigionamento della risorsa centrato su grandi schemi idrici interconnessi all'interno della rete Idrica Nazionale, sia la realizzazione di una via navigabile sul Tevere dalla foce a Perugia.

**LA NAVIGAZIONE LUNGO IL TEVERE NEI TEMPI PASSATI**

La testimonianza dell'importante via navigabile del Tevere è rappresentata dal commercio in età romana e preromana. Importanti, infatti, per fornire un quadro della realtà dei commerci lungo il fiume Tevere e, quindi, della rilevanza storico - economica del territorio in età preromana e romana, sono i rinvenimenti archeologici di Scoppieto, vicino a Civitella del Lago, dove sono state riportate alla luce le strutture di una fabbrica di ceramica romana, risalente al

primo periodo dell'impero romano. I prodotti erano trasportati, per mezzo di imbarcazioni fluviali, lungo il Tevere fino ad Ostia, per poi proseguire verso le principali città del mediterraneo, quali Cartagine, Alessandria di Egitto, Costantina.

Altrettanta importante vestigia è la portualità nell'area dell'Urbe dove si citano alcuni fra i più importanti punti di attracco delle imbarcazioni e luoghi per l'imbarco e sbarco delle persone e delle merci. Vediamone alcuni.

**PORTO DELL'EMPORIO**

Progredendo l'interramento del fiume, le navi non poterono più arrivare come in epoca classica fino all'Emporio (sotto l'attuale rione di Testaccio), ma merci e passeggeri continuavano a giungere a Roma via fiume, col metodo dell'alaggio, cioè su chiatte o barconi che erano rimorchiati dalla riva: la forza motrice per risalire il Tevere, che nei periodi di magra non offriva più di due metri e mezzo di pescaggio, era generalmente costituita da buoi ma anche, al bisogno, da uomini. Il sistema era ancora in uso a metà

dell'800, quando i buoi furono sostituiti da rimorchiatori a vapore, che trascinavano tre o quattro chiatte, come avveniva sulla Senna fino a non molti anni fa. (Figura 2)

**PORTO DI RIPA GRANDE**

Il porto dell'Emporio era stato abbandonato già in epoca medioevale, e il nuovo attracco si consolidò sulla riva destra (che era detta "Ripa Romea": era in effetti molto più comodo, per i pellegrini, sbarcare sulla riva dove era posto il Vaticano). Questo approdo era detto, per antonomasia, Ripa. Modificando il percorso delle mura a Porta Portese, il porto fu ricostruito nel 1642 un po' più a monte, all'interno della cinta daziaria, in corrispondenza dell'Ospizio di San Michele e divenne il Porto di Ripa Grande, dedicato a merci e uomini in arrivo da Ostia. In questo sito si desidera evidenziare l'attuale sforzo di molte associazioni e di volontari per dotare la Città Eterna di un Museo Navale la cui ottimale e storica ubicazione deve trovare spazio nell'arsenale pontificio e nelle annesse corderie. (Figura 3)

**PORTO DI RIPETTA**

Sulla riva sinistra, a monte di Castel Sant'Angelo, fu costruito nel 1704 il porto di Ripetta, dedicato soprattutto al traffico con il retroterra umbro. Ebbe sede qui l'idrometro storico del Tevere, installato nel 1821, e che aveva come "zero idrometrico" il settimo gradino della scalinata del porto stesso. (Figura 4)

**NATANTI**

Per quanto riguarda gli aspetti normativi relativi ai natanti da utilizzare in funzione delle vie navigabili la Commissione di esperti della Conferenza Europea dei Ministri dei trasporti (C.E.M.T.) ha proposto la classificazione riportata in Tabella 1.

Nella progettazione di massima degli interventi per la navigabilità del



Figura 2 - Porto dell'Emporio Roma



Figura 3 - Porto di Ripa Grande



Figura 4 - Porto di Ripetta

CLASSE DELLE VIE NAVIGABILI	CLASSIFICA DEI NATANTI				
	TONNELLAGGIO (t)	IMMERSIONE (m)	LARGHEZZA (m)	LUNGHEZZA (m)	TIRANTE D'ARIA (m)
I	300	2,2	5	38,5	3,55
II	600	2,5	6,6	50	4,2
III	1000	2,5	8,2	67	3,95
IV	1350	2,5	9,5	80	4,4
V	2000	2,7	11,5	95	6,7

Tabella 1 - Classificazione (C.E.M.T.)



Figura 1 - Gaspar Van Wittel, veduta del Tevere al Ponte Sisto (1681 - 1683)

Tevere è fatto cenno alla classe 0 relativa alla "Proposta di normativa per la redazione dei progetti di vie navigabili interne" che, pur non avendo valenza ufficiale, rappresenta un utile documento di riferimento. Tale classe è stata introdotta per idrovie a carattere storico ed è caratterizzata da natanti aventi le seguenti dimensioni:

NATANTE CLASSE 0			
TONNELLAGGIO (t)	IMMERS. (m)	LARGH. (m)	LUNGH. (m)
36 - 120	1 - 1,6	4 - 6	20 - 30

## LA NAVIGABILITÀ DA ROMA A PERUGIA

### Aspetti generali

A monte di Roma, il Tevere, pur allontanandosi dal potente "magnete" culturale della Capitale, mantiene intatte tutte le potenzialità di tipo paesaggistico-culturale, fino oltre Perugia, punto di arrivo della navigabilità sul Tevere fin dai tempi dell'antica Roma.

In questo tratto (lungo circa km 285 al netto della disconnessione dall'oasi di Alviano all'invaso di Corbara) il fiume Tevere è in grado di sorreggere le corrispondenti ipotesi proposte nell'area di Roma, affiancando alla navigabilità a fini turistici quella commerciale.

Alcune verifiche idrauliche devono consentire l'individuazione delle portate minime necessarie per garantire la navigabilità, anche in funzione del pescaggio e del tonnellaggio delle imbarcazioni e la stima del contributo richiesto all'intero bacino idrografico.

Dovranno essere stabilite pertanto:

- le caratteristiche delle imbarcazioni (classe);
- le condizioni idrauliche necessarie (tirante minimo, larghezza, ecc.);
- la sicurezza idraulica;
- la salvaguardia e tutela della qualità ambientale
- la gestione.

### Prospettive di sviluppo socioeconomico

A Orte, è presente il principale nodo intermodale dell'area laziale, che smista il traffico merci su gomma e su ferrovia, operativo del tutto quando saranno completati i collegamenti stradali con il porto di Civitavecchia (Civitavecchia - Terni) e di Ancona (Quadrilatero).

La navigabilità del Tevere potrebbe avere, nello smistamento delle merci, grandi prospettive, con un'importante funzione di interoperabilità tra nodi intermodali (hub) di diverso livello che potrebbero sviluppare funzioni specialistiche (non concorrenziali) in forma sinergica.

Il canale navigabile potrebbe così esprimere anche un'autonomia trasportistica, a sostegno della scelta strategica.

### Prospettive di sviluppo socioeconomico integrato

Altra interessante ipotesi è quella relativa alla possibilità di sostituire il traffico merci su gomma dal porto di Civitavecchia alla Capitale, mediante la realizzazione di linee di trasporto via mare che, facendo riferimento alla portualità di Ostia e Fiumicino, o attestandosi come punto di arrivo in prossimità della Città attraverso la risalita di parte del corso terminale del Tevere, possano ridurre significativamente il traffico merci sulla Autostrada Roma - Civitavecchia in entrambi i sensi e sul G.R.A. Analogamente si deve ipotizzare il trasporto via mare delle merci dal porto di Gaeta/Formia.

### Prospettive di sviluppo turistico del bacino

Il Tevere è caratterizzato da piccoli centri e da un paesaggio rurale medio-collinare con punte di eccellenza storica e culturale, cui si affiancano le emergenze naturalistiche del lago di Alviano e della riserva di Nazzano.

Si può raggiungere uno stadio di

maturità con lo sviluppo di una navigabilità anche turistica di piccolo cabotaggio (pubblica e privata) che rappresenta anche un'alternativa agli spostamenti su gomma e su ferro. L'opzione di un cabotaggio privato (anche sportivo) espande e diversifica l'offerta turistica.

Il nuovo attrattore stimola la crescita del sistema turistico dei laghi naturali dal Trasimeno a Bracciano e dei laghi artificiali marchigiani e abruzzesi da Polverina a Bomba, a integrazione della costa tirrenica e adriatica.

Il Tevere è caratterizzato da piccoli centri e da un paesaggio rurale medio-collinare con punte di eccellenza storica e culturale (Sansepolcro, Città di Castello, Perugia, Deruta, Todi, Orvieto e Bomarzo), cui si affiancano le emergenze naturalistiche del lago di Alviano e della riserva di Nazzano.

Può raggiungere uno stadio di maturità con lo sviluppo di una navigabilità anche turistica di piccolo cabotaggio (pubblica e privata) che rappresenta anche un'alternativa agli spostamenti su gomma e su ferro. L'opzione di un cabotaggio privato (anche sportivo) migliora e diversifica l'offerta turistica.

Anche in questo caso, il nuovo attrattore stimola la crescita del sistema turistico dei laghi naturali dal Trasimeno a Bracciano e dei laghi artificiali marchigiani e abruzzesi da Polverina a Bomba, a integrazione della costa tirrenica e adriatica.

### Prospettive di sviluppo turistico nella città di Roma

La navigabilità di tutto il tratto urbano del fiume, da un nuovo approdo a Settebagni fino alla foce a Fiumicino costituisce la nuova sfida del Comune di Roma anche nell'ottica della possibile scelta per future Olimpiadi o per programmati eventi internazionali (Giubileo). In mezzo, si può prevedere una serie

di nuove fermate: Castel Giubileo, Saxa Rubra, Tor di Quinto, Ponte Milvio, per poi ricongiungersi al tratto che, già adesso, vede il transito dei battelli: da Ponte Duca d' Aosta (di fronte allo stadio Olimpico) all'Isola Tiberina. Qui, adesso, la navigabilità si interrompe per poi riprendere poco più a sud, a Ponte Marconi (cioè quasi all'Eur). La navigabilità per scopi turistici si accompagna ad altre importanti realizzazioni quali: chiusura dell'anello ferroviario, riorganizzazione del traffico veicolare sul Lungotevere, nuovi approdi sulle banchine, ascensori, un'oasi naturalistica, un campo da golf vicino la Fiera di Roma, il risanamento dell'Idroscalo di Ostia, percorsi ciclo pedonali, bike sharing, nuovi ponti, istituzione di un parco fluviale urbano, ecc. Occorre poi sempre ricordare le attività sportive nel tratto urbano, sia canoistiche sia di rafting.

## SPORT ACQUATICO

Numerose sono le discese, così come a vario titolo sono definite le numerose discipline di discesa lungo il fiume di imbarcazioni di vario tipo.

Ad esempio, la Discesa Internazionale del Tevere in canoa da Città di Castello a Roma è un camping nautico che si svolge ogni anno dal 25 aprile al 1 maggio. Ma anche affluenti del Tevere offrono condizioni particolarmente favorevoli sia come specchi idrici di allenamento o di divertimento delle cittadinanzaze. In numerosi tratti il fiume si trasforma in una suggestiva passeggiata fluviale in mezzo alla natura delle vallate, mentre in altri la corrente acquista forza nei pressi di salti e la discesa fa provare il brivido emozionante di calarsi nel vuoto e confondersi, in uno stato quasi irreali, con tanti spruzzi d'acqua che sembrano erompere intorno, intervallando un

tratto in pendenza con un vero e proprio tuffo in una pozza o in uno scivolo naturale.

Il tutto senza dimenticare la pesca sportiva, che prosegue a coinvolgere tanti appassionati, continuando una tradizione antica come il fiume.

## PROFILO LONGITUDINALE DEL FIUME TEVERE

Occorre valutare con attenzione il profilo longitudinale del fiume, al fine di poterne definire le possibili diverse ipotesi di fattibilità in funzione delle pendenze e dei deflussi naturali e potenzialmente scaricabili dagli invasi artificiali.

## PRIME IPOTESI DI FATTIBILITÀ

### Tratta Orte - Alviano

Il mancato contributo del fiume Nera e il raddoppio delle pendenze richiedono da parte del sistema di monte la capacità di mantenere un regime di portate che, con un sostenibile numero di soglie trasversali, possa mantenere livelli tali da prolungare il canale navigabile disegnato a valle (soluzione ottima) o di disegnarne uno di capacità trasportistica inferiore (soluzione sub-ottima); la mancata diluizione per assenza delle portate del fiume Nera comporta una maggiore attenzione ai problemi di qualità delle acque nei quali gioca un ruolo fondamentale la funzione tampone operata dall'invaso di Corbara; valgono le stesse considerazioni sugli effetti positivi della gestione della risorsa.

### Tratta Todi - Sansepolcro

La disconnessione Alviano-Corbara consente di sviluppare un sistema trasportistico più leggero anche se il numero delle soglie trasversali deve superare la forte pendenza della sub-tratta Torgiano-Sansepolcro; invasi complementari nelle aree golenali (anche con funzione di

laminazione delle piene) sono un fattore significativo di sostegno che si aggiunge alla funzione regolatrice degli invasi di Casanova sul Chiascio e di Montedoglio sul Tevere (e forse di Tre Ponti sul Carpina); la qualità delle acque è importante e il sistema navigabile funge da stimolo ai processi di risanamento delle acque reflue; valgono le considerazioni sugli effetti positivi della gestione della risorsa.

### Tratta Castel Giubileo - Orte

La tratta non presenta particolari problemi essendo i livelli garantiti dalle portate del fiume Nera e dagli sbarramenti esistenti; il canale navigabile deve essere disegnato in relazione ai con di visibilità reciproca e di manovra così come devono essere realizzate le conche di navigazione per superare i dislivelli; il sistema idroelettrico Nera-Velino (Umbria e Lazio con territori di alta valle nelle Marche e in Abruzzo) può convivere con le necessità della navigazione mentre esercitano azione positiva, richiedendo la navigabilità una sufficiente qualità delle acque e la non dispersione della risorsa con prelievi dissipativi concorrenziali.

### Affluenti

Analoghe considerazioni valgono per lo sviluppo di un piccolo cabotaggio negli affluenti, teso al trasporto di turisti, in grado di offrire non solo il piacere di un paesaggio in continua naturale evoluzione, ma anche interessanti possibilità alternative per visitare siti naturalistici e città d'arte, in un modo innovativo e assolutamente capace di incrociare i desideri di un turismo dedito alla tranquillità e ad assaporare il gusto delle tante bellezze del bacino.

## QUANTO DA FARE

In termini di opere si può al momento indicare alcune tipologie di misure da realizzare, la cui migliore e puntuale definizione può scaturire soltanto

dall'avanzamento degli studi e della progettazione, nel rispetto anche delle necessità che potranno essere espresse, anche a livello locale e da parte dei portatori di interesse, per la migliore fruibilità e gestione della navigazione lungo il corso d'acqua. Si individuano, a titolo esemplificativo e non esaustivo:

- scale per la risalita dei pesci in presenza degli sbarramenti, escludendo la diga di Corbara;
- 2 - 3 soglie per il tratto più pendente sito in Umbria;
- porte vinciane;
- attrezzature per la segnalazione;
- moli e attracchi;
- rinaturalizzazione dei corsi d'acqua (e dei corpi idrici in genere).

### LA PARTECIPAZIONE PUBBLICA

I corpi idrici svolgono molteplici funzioni, per la vita di molte migliaia di specie di fauna selvatica, e costituiscono arterie vitali per l'agricoltura, forte stimolo per il turismo, nonché fonte di impiego per l'industria. I fiumi sono soggetti alle inondazioni, ma contribuiscono con il proprio alveo alla libera espansione delle acque di inondazione. Possono essere canali di navigazione e fonte di acqua potabile. Tutti questi aspetti devono poter coinvolgere attivamente molti attori nella gestione del bacino.

Nel report "Public Participation: contributing to better water management" dell'Agenzia europea dell'ambiente (EEA), si indaga su come la partecipazione pubblica (PP) possa collaborare per una migliore gestione delle risorse idriche, citando anche alcuni casi in cui sono stati coinvolti gruppi di stakeholder. Il report, suggerisce alcuni accorgimenti per fare in modo che il processo partecipativo si concluda positivamente:

- i procedimenti istituzionali devono essere chiari e trasparenti per tutti e devono essere attribuite le responsabilità perché chiunque deve sapere a chi rivolgersi per particolari aspetti della discussione;
- gli stakeholder devono "sentire proprio" il Piano di gestione, così da incrementare la probabilità di una piena ed efficace attuazione del progetto nelle fasi successive;
- gli stakeholder devono essere bene individuati e conosciute le proprie disponibilità e attitudini, affinché ogni attore possa fornire il proprio contributo, le cui informazioni saranno così adeguatamente incorporate nel processo di pianificazione;
- gli incontri sono il modo migliore per aumentare la fiducia e la trasparenza nel processo di partecipazione, soprattutto se si forniscono prove tangibili di come queste discussioni integrino e/o influenzino lo sviluppo del Piano;
- per il migliore coinvolgimento della popolazione occorre migliorare l'informazione, utilizzando metodi di comunicazione moderni e rendendo spiegazioni tecniche il più chiare e concrete possibili.

### I CONTRATTI TERRITORIALI

Una particolare riflessione va fatta sui contratti territoriali che, riconosciuti anche dal Collegato Ambientale quali strumenti di attuazione della pianificazione distrettuale, costituiscono gli strumenti dei quali le Regioni del distretto si dotano per attuare il programma delle misure e rispondono al principio sancito dall'articolo 118 della Costituzione. Rispetto agli accordi di programma che vedono il coinvolgimento dei diversi livelli della Pubblica Amministrazione impegnata nella realizzazione di una misura articolata su più azioni, il contratto territoriale vede la partecipazione co-operativa dei soggetti privati che entrano

nell'attuazione della/e misura/e individuate per un determinato ambito territoriale (in cui ricadono uno o più corpi idrici) con la quota di risorse che essi rendono disponibile. Tale quota può essere, ad esempio, costituita dalla "disponibilità a pagare" e dagli investimenti diretti che il soggetto privato ritiene vantaggioso utilizzare per un ritorno ritenuto accettabile, senza escludere il possibile contributo alla gestione, alla conservazione e alla vigilanza dei siti interessati.

Tra le diverse tipologie, oltre a riguardare "contratti" su corpi idrici (fiumi, laghi, lagune, coste, falde, ecc), si menzionano anche contratti di paesaggio, contratti di montagna: tutti, rappresentano non solo un forte collegamento con il territorio, di cui la risorsa idrica rappresenta lo strumento portante e il comune collante, ma anche un sempre più sentito modo di attuare, a livello pubblico e privato, una sostanziale politica di sviluppo sostenibile.

### BIBLIOGRAFIA

- Piano stralcio per il tratto metropolitano del Tevere da Castel Giubileo alla foce - PS5 -
- Piano Stralcio del Lago Trasimeno
- Piano stralcio per la salvaguardia delle acque e delle sponde del Lago di Piediluco
- Piano di Gestione del distretto idrografico dell'Appennino Centrale
- Public Participation: contributing to better water management" dell'Agenzia europea dell'ambiente (EEA)
- WWDR4 del World Water Assessment Programme
- Studi condotti dall'Autorità di bacino del fiume Tevere sulla navigabilità
- Documento CIPI predisposto dall'Autorità di bacino per lo Sviluppo della Navigabilità del fiume Tevere in territorio laziale
- Documentazione di repertorio

## GLI ULTRASUONI E L'ACQUA



### Prove scientifiche su un armonizzatore di ultima generazione

di Enrico Maria Pero

Pietro Gallina

Secondo una definizione ricorrente, gli ultrasuoni rappresentano vibrazioni sonore di frequenza più elevata rispetto al limite di circa 20 kHz comunemente indicato per definire la soglia di udibilità umana.

Una loro classificazione sommaria li suddivide in tre categorie fondamentali: le basse frequenze nelle quali si tocca il massimo di circa 200 kHz e le medie frequenze dove il massimo raggiunge i 2 MHz mentre, con valori superiori a questo limite, subentrano le alte frequenze che hanno significato pratico fino a valori massimi intorno a 10 MHz.

Un campo ultrasonoro che agisca all'interno di un corpo in qualsiasi stato di aggregazione esso si trovi, genera in quest'ultimo effetti fisici rilevanti in grado di variare lo status del corpo medesimo. Senza volerci addentrare in considerazioni che esulano da quanto viene trattato in questa sede, ci si limita a ricordare che, in un corpo allo stato liquido, si manifesta, per effetto dell'attivazione dovuta alle vibrazioni ultrasonore, il fenomeno della cavitazione.

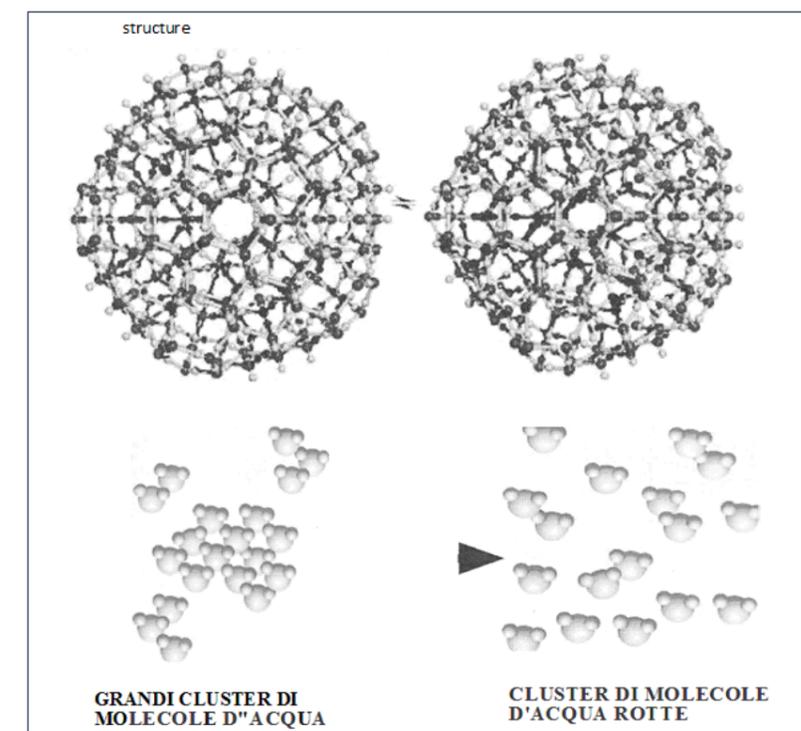


Figura 1 - Cluster di molecole d'acqua

Esso ha origine da una brusca rottura della coesione molecolare dovuta alla consistente e rapida diminuzione di pressione legata a questo tipo di vibrazioni. La conseguenza immediata è la formazione di minuscole bollicine riempite dai gas disciolti nel liquido o dal vapore prodotto dal ridimensionarsi della coesione molecolare.

Nell'acqua attivata, l'azione delle vibrazioni ultrasonore attacca gli aggregati molecolari (Figura 1) che caratterizzano il suo stato liquido, aggregati altrimenti resi particolarmente consistenti dal legame ad idrogeno che si instaura - tra i dipoli ossigeno-idrogeni generati dalla forte elettronegatività dell'ossigeno rispetto all'altro elemento - per effetto dell'azione elettrostatica esercitata dai poli negativi (atomi di ossigeno) dei singoli dipoli molecolari sui poli positivi (formati dai due atomi di idrogeno) adiacenti (Figura 2). Questo tipo di aggregazione comporta, per l'acqua non attivata, conseguenze tra loro in aperto contrasto.

Se nell'acqua non fosse presente il legame ad idrogeno, la piccolezza e lo scarso peso della molecola (18 g/mole) la condannerebbero ad essere, alle nostre condizioni di

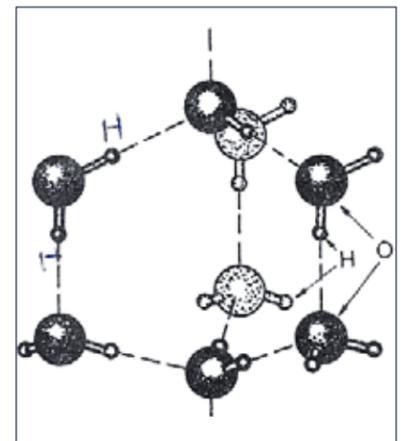


Figura 2 - Rappresentazione del legame idrogeno intermolecolare (fra molecole d'acqua) (Tratto da "P.Silvestroni"- Fondamenti di Chimica Ed. Veschi)

temperatura e pressione, quanto meno un vapore se non addirittura un gas (l'etilene, con peso 28 g/mole, a T e P ambiente è un gas). Il medesimo legame ad idrogeno al contrario, aggregando le molecole di acqua, ne garantisce, alle nostre condizioni ambientali, la permanenza nello stato liquido con tutti i benefici effetti che ciò comporta. Però, nello stesso tempo, lo stato di cose ora descritto ridimensiona notevolmente, al di là delle apparenze, la capacità bagnante dell'acqua e ne aumenta considerevolmente sia la viscosità sia la tensione superficiale: tutti fattori che ostacolano il buon utilizzo del preziosissimo liquido.

*Cavitazione, ossidazione e riscaldamento conseguenti alle vibrazioni ultrasonore sono causa di distruzione della carica batterica in un'acqua*

Il primo dei tre effetti negativi citati fa sentire la sua presenza soprattutto in agricoltura dove è in condizione di ridimensionare sia l'azione dell'acqua adsorbita nei vegetali sia la sua capacità solvente nei confronti dei sali presenti nel terreno.

Il secondo effetto è causa di costi energetici decisamente maggiorati nel momento in cui si vuol procedere al moto di una massa d'acqua in una condotta. Il tutto è dovuto alla consistente difficoltà di scivolamento che presentano tra loro le singole particelle di acqua interferendo l'una con l'altra. Il valore della viscosità dell'acqua infatti è piuttosto elevato risultando pari a circa 1 poise (poise  $\equiv$  g/(cm x sec)) per cui il moto di questo liquido in una tubazione è condizionato dall'azione rallentante delle forze viscosive opposte alle forze inerziali.

Questa situazione comporta un consistente aggravio energetico, con i relativi costi, dovuto alla necessità di sopperire alle perdite di carico durante il flusso del liquido nella tubazione.

Il terzo ed ultimo tra gli effetti citati è causa di un eccessivo consumo di tensioattivi e saponi nei lavaggi sia domestici sia, soprattutto, industriali. Per interpretare questo stato di fatto basta far mente locale ad una lavanderia di discrete dimensioni che utilizza e scarica, quotidianamente, una massa di circa 200 m<sup>3</sup> d'acqua di lavaggio. Si pensi al vantaggio che avrebbe un'azienda di questo tipo se fosse in condizioni di rivedere, anche se parzialmente, il quantitativo di tensioattivi da usare nella fase operativa iniziale con i risparmi sulle spese gestionali che ne conseguirebbero anche tenendo conto del minor impegno economico che si avrebbe nella fase finale quando si deve procedere, secondo norma, a trattare i liquami destinati ad essere scaricati in un qualsiasi ricettore.

Abbiamo appena citato alcuni effetti negativi che condizionano il comportamento dell'acqua nella pratica quotidiana dopo averne individuata la causa nell'aggregazione delle sue molecole in consistenti gruppi coesi dalla forza elettrostatica conseguente al legame ad idrogeno interagente tra le stesse molecole. Ma l'argomento è stato introdotto osservando che le vibrazioni ultrasonore hanno la proprietà di scindere gli aggregati di molecole d'acqua - così come possono depolimerizzare i grandi aggregati molecolari degli alti polimeri - favorendone così sia l'effetto bagnante sia l'effetto solvente. Con la frammentazione degli aggregati molecolari citati, effetti analoghi si possono anche riscontrare nella riduzione della viscosità dell'acqua come conseguenza di un migliore scivolamento interparticellare dovuto alle più contenute dimensioni

degli aggregati medesimi. Per la stessa ragione si possono ipotizzare benefici dalla riduzione della tensione superficiale dell'acqua a causa del minor uso di tensioattivi e saponi nei lavaggi domestici ed industriali.

Gli ultrasuoni agiscono anche nel campo chimico e batteriologico intervenendo nella catalisi di reazioni chimiche e nell'abbattimento della carica batterica presente in un liquame. Cavitazione, ossidazione e riscaldamento conseguenti alle vibrazioni ultrasonore sono causa di distruzione della carica batterica in un'acqua.

Il fenomeno della cavitazione prodotto da ultrasuoni sufficientemente intensi, genera cavità da cui si origina l'implosione delle stesse, costituendo un inusuale substrato per le reazioni chimiche e biologiche. Nello specifico, l'efficacia antibatterica, riconducibile alla cavitazione ultrasonora, si esplica attraverso la rottura della membrana delle cellule batteriche.

L'effetto immediato, riscontrabile e misurabile, consiste in una drastica decontaminazione batterica dell'acqua. Inoltre le oscillazioni meccaniche ad alta frequenza degli ultrasuoni determinano la cristallizzazione del calcare (carbonato di calcio) sottoforma di aragonite anziché di calcite, quest'ultima a maggiore stabilità termodinamica. Ciò interrompe da un lato il fenomeno dell'incrostazione, dall'altro, per effetto meccanico di

sfregamento dell'acqua, si produce un assottigliamento della parte incrostata per asportazione delle particelle di calcare.

In aggiunta a ciò ed a causa degli sbalzi termici sempre presenti, le incrostazioni preesistenti tendono naturalmente a fessurarsi: in condizioni normali tali fessurazioni sono riparate dall'ulteriore deposito di altro calcare in forma di calcite. Tale azione è però incompatibile da parte della forma cristallina dell'aragonite che anzi promuove la fessurazione e/o sgretolamento dell'incrostazione con conseguente evacuazione della medesima come cristalli in sospensione nel flusso liquido. Inoltre da osservazioni macroscopiche condotte portando ad ebollizione acqua potabile attivata, il fenomeno della precipitazione del carbonato di calcio privilegia la formazione di una moltitudine di germi cristallini finissimi che rimangono in sospensione nella corrente fluida: l'enorme superficie complessiva di questi germi fa sì che ogni ulteriore quota di carbonato di calcio che precipita, si depositi per accrescere questi piuttosto che sulle superfici del recipiente.

Gli ultrasuoni possono essere generati tramite vari dispositivi dei quali i più significativi sono quelli elettromagnetici, a magnetostriazione e, soprattutto, i piezoelettrici. In questo campo, la S.A. Treelium - una multinazionale con sede in Svizzera - ha recentemente proposto il T-Sonik OM, uno strumento

particolarmente significativo per originalità tecnica e per semplicità di realizzazione e d'uso. In realtà il T-Sonik OM, pur producendo ultrasuoni, non è stato concepito a questo scopo: esso trova il suo campo d'applicazione specifico nel settore del trattamento delle acque industriali, agricole e domestiche per attivarle secondo i concetti già espressi nella prima parte di questo contributo. In sostanza la produzione di ultrasuoni non rappresenta il fine ma unicamente il mezzo per attivare l'acqua aumentandone la bagnabilità e diminuendone la viscosità e la tensione superficiale rendendola così più adatta ai vari usi cui è destinata. Inoltre, come si è già sottolineato, l'azione degli ultrasuoni ha effetti sterilizzanti oltre a favorire la cristallizzazione del CaCO<sub>3</sub> precipitandolo sotto forma di aragonite, non incrostante, invece della deleteria calcite fortemente incrostante.

Il T-Sonik OM (Figura 3), che da ora in poi sarà chiamato più semplicemente armonizzatore, è stato realizzato in acciaio inox, ha forma tubolare, ed è stato immesso sul mercato in una serie di diametri standard così da renderne normale l'inserimento in qualsiasi circuito idraulico dotato di tubazioni dai diametri parimenti standard. In qualsiasi impianto idraulico, domestico o industriale, questo strumento viene sistemato in modo preferenziale subito a valle del contatore preceduto solo da un filtro protettore.



Figura 3 - Armonizzatore T-Sonik OM

*L'azione degli ultrasuoni, oltre ad avere effetti sterilizzanti dell'acqua, ne aumenta la bagnabilità e ne riduce la viscosità e la tensione superficiale*

Per quel poco che si è potuto sapere da un'indagine sommaria effettuata a vista – non è stato possibile avere altre informazioni, tanto meno uno spaccato dello strumento – l'interno dovrebbe contenere una struttura a chiocciola in grado di realizzare una vorticosità nell'acqua che lo attraversa con conseguente aumento di velocità del liquido e diminuzione di pressione idrostatica cui fa seguito l'emissione di onde ultrasonore che, aggredendo l'acqua fluente, agiscono sulla medesima predisponendola ai trattamenti già segnalati nella prima parte dove è stato evidenziato come l'acqua, attivata da effetti ultrasonori, subisca un ridimensionamento dell'aggregazione molecolare cui seguono conseguenze positive in vari settori del suo impiego.

L'armonizzatore non ha parti mobili pertanto non abbisogna di manutenzione né utilizza corrente elettrica per il suo funzionamento, di conseguenza non induce spese extra.

Per quella che sembra essere la sua attuale utilizzazione, l'utenza è ampia e generica: può essere impiegato da una singola unità immobiliare come da un condominio allo scopo di rendere perfettamente sterile l'acqua o per impedire la formazione di depositi calcarei, stando ai termini evidenziati qualche riga fa, nelle tubazioni percorse da flussi d'acqua destinati agli impianti di riscaldamento e/o alle utenze domestiche.

Uno dei due autori, per ragioni professionali, ha condotto una serie di analisi allo scopo di verificare l'effettiva attitudine del T-Sonik OM ad operare come sterilizzatore dell'acqua o ad agire in funzione anti incrostante della durezza.

Installato uno strumento nel circuito idraulico della propria abitazione, si è subito accorto dell'impossibilità di controllare l'azione sterilizzante esercitata dal T-Sonik OM montato in quanto l'acqua era esente da carica batterica sia in ingresso che

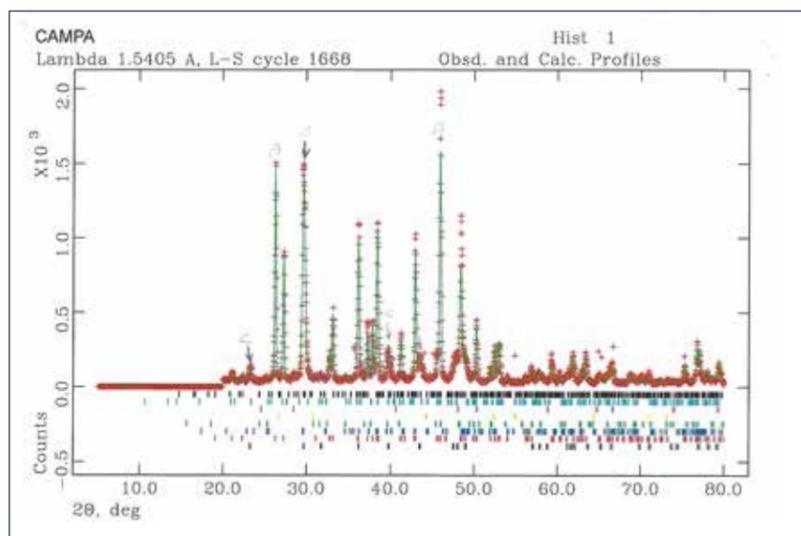


Figura 4 - Diagramma diffrattometrico campione A

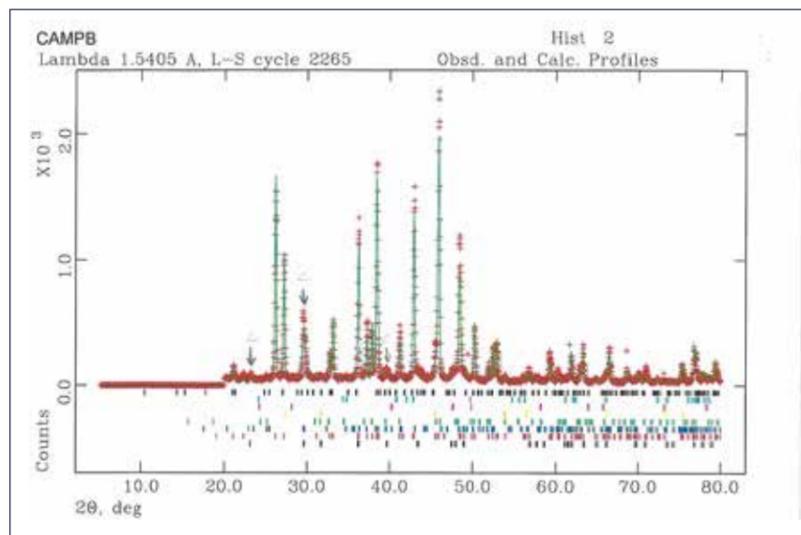


Figura.5 - Diagramma diffrattometrico campione B

ovviamente in uscita. Trovato, non lontano da Perugia, un flusso d'acqua potabile ma, contenente una carica batterica seppur modesta, introdotto detto flusso nel circuito di un armonizzatore, è stato fatto un prelievo a monte ed uno a valle dello strumento. I due prelievi sono stati quindi consegnati al laboratorio per analisi biologiche Eurolab di Perugia che ha riscontrato una modesta presenza batterica nel campione prelevato a monte (9 ufc/ml) ma, comunque, una presenza batterica nulla a valle nell'acqua attivata.

In tal senso, un dato più significativo viene fornito in letteratura da una ricerca effettuata da analisti del laboratorio Theolab Spa di Volpiano (TO) i quali hanno riscontrato un abbattimento, fino praticamente all'annullamento, di una carica batterica notevolmente corposa – dell'ordine di decine di migliaia di ufc/ml – dopo un doppio passaggio del tal quale attraverso un armonizzatore T-Sonik OM (nel primo passaggio la carica batterica nell'acqua era stata abbattuta per ben oltre la metà).

Il nostro autore ha anche dedicato particolare attenzione a verificare i dati

relativi al buon comportamento dell'armonizzatore nel far cristallizzare il CaCO<sub>3</sub> nel modo desiderato.

Per svolgere convenientemente questa operazione sono stati fatti due prelievi, uno a monte (Campione A) ed uno a valle (Campione B) dell'armonizzatore sistemato nell'impianto idrico domestico. La doppia campionatura è stata poi passata al laboratorio per analisi chimiche Erica srl di Ponte San Giovanni (PG) dove l'acqua di entrambi i campioni è stata fatta evaporare molto lentamente a temperatura controllata.

Successivamente i due residui secchi estratti sono stati portati al Dipartimento di Fisica e Geologia dell'Università di Perugia dove, tramite indagini diffrattometriche con analisi Rietveld, sono stati ottenuti i dati riportati nei diagrammi di Figura 4 e Figura 5 entrambi sicuramente di difficile lettura e di altrettanto difficile interpretazione. Per sopperire a queste difficoltà oggettive, nell'ambito dello stesso laboratorio universitario è stato impiegato un software in grado di convertire i dati dei diagrammi in un ulteriore diagramma (Figura 6) dove però l'interpretazione dei dati è più semplice trattandosi di valori percentuali.

La lettura di questi ultimi rileva come, in effetti, il passaggio dell'acqua attraverso l'armonizzatore prepara il CaCO<sub>3</sub> – e la parte di durezza ch'esso rappresenta – a precipitare, una volta raggiunta l'alta temperatura di esercizio, come aragonite e solo in quantità minoritaria come calcite. In definitiva la durezza dell'acqua attivata non diminuisce nel suo complesso ma ridimensiona fortemente la sua capacità incrostante senza bisogno di ricorrere alla presenza di sali da usare nell'addolcitore che, a questo punto, non ha più ragione di essere. Possiamo quindi affermare che, dal punto di vista strettamente manutentivo, l'armonizzatore non

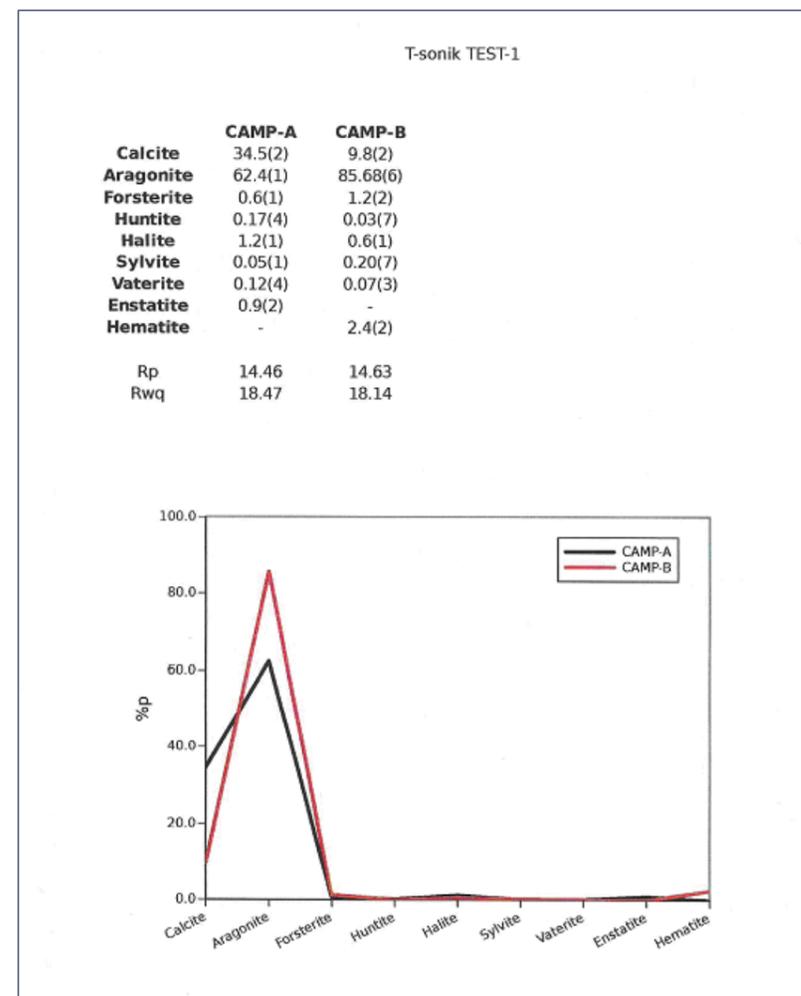


Figura 6 - Grafici esplicativi dei diagrammi diffrattometrici. Dati forniti in percentuali

crea problemi di sorta, non richiedendo alcun intervento manuale né aggiunta di additivi né impiego di energia elettrica. Gli autori hanno riportato i dati oggettivi che risultano da prove scientifiche inappuntabili per cui individuano l'affidabilità attuale del T-Sonik OM limitatamente al suo uso circoscritto alle prove eseguite. I medesimi si riservano di dare un giudizio definitivo su questo strumento innovatore solo dopo aver verificato direttamente e con prove sicure, i molti usi cui lo stesso può essere destinato. In definitiva si attendono altre risposte non solo da successive indagini scientifiche ma, soprattutto, dal mercato.

# NOVITÀ IN TEMA DI PREVENZIONE INCENDI



**Vigili del Fuoco e Rete Professioni Tecniche a confronto per esaminare il nuovo quadro legislativo**

di *Leonardo Banella*

È stato Andrea Pamparana, giornalista, vice direttore del TG5 e curatore della rubrica televisiva l'Indignato Speciale, il moderatore dell'importante convegno a carattere nazionale che si è svolto presso i locali del centro congressi GIO' a Perugia lo scorso 10 aprile. Il convegno è stato organizzato dalla Direzione Regionale dei Vigili del Fuoco per l'Umbria e dalla Rete delle Professioni Tecniche con il supporto organizzativo della Fondazione Ordine Ingegneri Perugia.

La Rete delle Professioni Tecniche (RPT) è l'istituzione che collega a livello nazionale e locale i professionisti dell'area tecnica, ingegneri, architetti, geologi, periti industriali, geometri, periti agrari, dottori agronomi e forestali con l'obiettivo di mettere assieme risorse, competenze e organizzazione, al fine di offrire nuove concrete proposte per lo sviluppo del Paese. La Rete si propone come interlocutore privilegiato e strategico in grado di rappresentare in forma unitaria gli obiettivi e le proposte di tutti i professionisti tecnici italiani, un approccio che consente alle professioni dell'area tecnica di proporsi alle istituzioni come interlocutore credibile.

I saluti istituzionali sono stati portati dal Direttore Regionale dei Vigili del Fuoco, Ing. Raffaele Ruggiero e dal rappresentante delle professioni tecniche e Presidente dell'Ordine degli Ingegneri di Terni, Ing. Emilio Massarini. È seguito l'intervento del Capo del Corpo Nazionale dei Vigili del Fuoco, Ing. Gioacchino Giomi e del Sottosegretario di Stato all'Interno, On. Gianpiero Bocci che hanno evidenziato come da alcuni anni il settore della sicurezza antincendi, demandato al controllo dell'incolumità pubblica, alla normazione della materia, alla pianificazione dell'attività del Corpo Nazionale dei Vigili del Fuoco, è stato interessato da significative trasformazioni, sollecitate dal mondo delle imprese e dagli indirizzi di Governo, volte alla semplificazione dei procedimenti burocratici e

all'adeguamento del corpo normativo al progresso tecnologico.

L'ultima tappa di questo processo, intrapreso sin dal 2011, attiene alla stesura di un "codice di prevenzione incendi"; un nuovo metodo che in forma originale offre possibilità di soluzioni ai problemi di prevenzione incendi, differenziando i profili di rischio per la sicurezza delle persone da quelli per la tutela dei beni e dell'ambiente, superando ridondanze e incongruenze che spesso in passato hanno portato a soluzioni onerose o di scarsa efficacia.

L'ing. Fabio Dattilo, Direttore dei Vigili del Fuoco del Veneto e Trentino Alto Adige, ha illustrato gli sviluppi della prevenzione incendi dopo l'emanazione del DPR 151 del 2011. Le prescrizioni imposte dalle norme verticali in vigore per le specifiche attività non sempre sono coerenti tra loro, non sempre danno valore aggiunto alla sicurezza, non sempre funzionano alla prova dei fatti (si pensi ad esempio ad un filtro a prova di fumo con un camino di 0.1 mq di ventilazione), alcune sono superate dall'evoluzione tecnologica e oramai datate (la norma sugli oli minerali è del 1934). L'obiettivo del percorso è dunque quello della semplificazione delle procedure, del passaggio

da misure prescrittive a misure di tipo prestazionale, sostenibili economicamente, che garantiscano pari livelli di sicurezza, improntate ai principi di trasparenza, efficienza, speditezza ed economicità dell'azione amministrativa.

Il primo passo, ormai già fatto, consiste nell'elaborazione della norma orizzontale (tipo NFPA 101) applicabile a tutte le attività soggette ai controlli di prevenzione incendi, nell'individuazione delle misure essenziali di prevenzione e protezione dagli incendi, nell'individuazione di scenari di rischio e soglie di accettabilità secondo standard predefiniti.

Il secondo passo, ancora da fare, consiste nella revisione delle norme verticali, con l'eliminazione delle misure tecniche non prettamente finalizzate alla sicurezza antincendio, l'aggiornamento delle stesse, l'individuazione delle misure prescrittive minime necessarie.

Infine si dovrà provvedere alla formazione dei funzionari e dei tecnici ai fini di introdurre e testare sul campo il nuovo corpo normativo.

L'ing. Emanuele Gissi, Funzionario dei Vigili del Fuoco, componente del gruppo di lavoro sul nuovo codice, ha spiegato come inizialmente il codice

sarà alternativo ai criteri generali di prevenzione incendi (tipo DM 10 marzo 1998) e alle norme tecniche orizzontali attualmente in vigore. Si applicherà a tutte le attività non normate ed alle scuole di ogni ordine e grado al fine di facilitarne la messa in sicurezza. Sarà anche il riferimento per tutte le attività non soggette ai controlli di prevenzione incendi. Il nuovo codice si sviluppa secondo le ipotesi fondamentali che in condizioni ordinarie l'incendio si avvia da un solo punto di innesco (ed esclude pertanto incendi dolosi, catastrofici, azioni terroristiche) e che il rischio di incendio non può essere ridotto a zero ma può essere solo minimizzato entro limiti accettabili.

Il metodo prevede che il progettista individui gli obiettivi di sicurezza antincendio, differenziandoli in funzione della sicurezza delle persone, della tutela dei beni e della tutela ambientale. Di seguito deve essere effettuata la valutazione del rischio di incendio, individuando i livelli di prestazione da garantire. A seguito il codice prevede le soluzioni conformi per raggiungere il livello richiesto, ma prevede anche soluzioni alternative o in deroga.

Il nuovo codice ha altresì ispirato una linea guida per la validazione antincendio degli interventi per il riutilizzo degli edifici di interesse storico tutelati ed aperti al pubblico, che è stata presentata nel convegno. Il patrimonio storico ed artistico richiede una tutela particolare, prevista espressamente dalla legge e le peculiarità degli stessi beni non permettono spesso l'applicazione delle prescrizioni previste dalle norme verticali in vigore. La nuova guida si pone allora come strumento di progettazione in deroga al fine di guidare il progettista nella valutazione del rischio e nell'individuazione di misure alternative. L'ing. Marco Frezza, Comandante Provinciale VF di Perugia, ha infine illustrato le soluzioni tecniche adottate in questi ultimi anni nei teatri storici dell'Umbria ai fini del loro adeguamento.

