

N. 02-2021

# DISINFECTION

Supplemento trimestrale di ND - Natura docet: la Natura insegna

**Prima del Microscopio**  
**Storia della disinfezione**

**Infezioni virali**  
**Enzimologia biodinamica**

**Covid-19**  
**Questione asintomatici**

**Légionelle**

**Nouvelle technologie**

(Nella foto Francesco Favarin)

Organo ufficiale A.T.T.A.

(Associazione Nazionale Tossicologi Ambientali e Tecnici Ambientali in Biosicurezza)

## Induction électromagnétique

## Le traitement auto-assainissant de l'eau potable



di Francesco Favarin,  
Comitato scientifico ND  
- Trattamento acqua

**TECNOACQUE® :  
TRENTA ANS  
DE RECHERCHE  
ET D'EXPÉRIENCES**

En 1820, le scientifique Néerlandais Hans Christian Oersted a mis en évidence que l'électricité est capable de produire un champ magnétique préparant les bases pour la recherche concernant le phénomène d'induction électromagnétique, liant de fait électricité et magnétisme :

- Dans un conducteur, un courant électrique génère un champ magnétique et une variation du champ magnétique génère à son tour un courant électrique. Les implications sont de natures physiques mais aussi biologiques lorsqu'elles sont



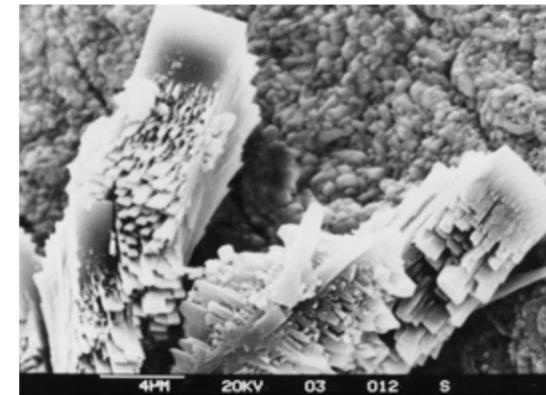
*"Il grandioso scopo della Scienza è quello di abbracciare la massima quantità di fatti empirici attraverso deduzioni logiche formulate a partire dalla minima quantità di ipotesi o di assiomi"*  
Albert Einstein

appliquées à l'eau qui joue un rôle fondamentale dans la constitution de la matière vivante. Avec les améliorations actuelles, l'induction électromagnétique peut être générée de manière appropriée et transportée dans des chambres de rayonnement comme celles des appareils à induction électromagnétique brevetée et fabriquée par l'entreprise italienne leader du secteur TecnoAcque® (appareils "Physico").

L'appareil s'installe directement sur la conduite d'eau principale, avec un by-pass. Grâce à ces types de dispositifs qui modulent les temps de contact, l'intensité du champ et les fréquences, il est possible de transférer des propriétés énergétiques à l'eau traitée avec d'importants effets aussi bien physique que biologique orientant la recherche sur trois lignes directrices fondamentales.

**PREMIÈRE PHASE :  
DE LA RÉFLEXION DE TYPE PHYSIQUE  
A CELLE DE TYPE BIOLOGIQUE**

En phase de réchauffement, un phénomène valable pour tout type d'eau, mais avec une importance particulière dans le cas de celle à usage sanitaire, il y a une précipitation des sels minéraux naturellement dissous dans l'eau sous une forme de cristaux de forme géométrique irrégulière et de dimensions variables entre 10 et 20 microns. Par contre, si l'eau est soumise au passage forcé dans la chambre de radiation des appareils Physico® avant la phase de chauffage, les sels minéraux dissous forment



Epaisseur des cristaux sur la surface interne de l'échangeur de chaleur  
**Eau non traitée**



Epaisseur des cristaux sur la surface interne de l'échangeur de chaleur  
**Eau traitée**

un précipité de cristaux de forme géométrique régulière d'une dimension de 0,03 microns, soit environ huit cents fois plus petites que celles formées dans l'eau non traitée. Les premiers résultats évident - une réduction drastique des dépôts de calcaire incrustants (calcite) qui se forment sur les échangeurs de chaleur (comme la testé le laboratoire de Chimie industrielle de l'Université de Padoue), aucune altération chimique de l'eau traitée, la préservation des micronutriments essentiels à l'organisme tels que le Calcium, le Potassium et le Magnésium, contrairement à ce obtenu avec d'autres méthodes de traitement (l'osmose inverse par exemple),



l'amélioration de l'échange thermique grâce à la réduction des dépôts de tartre permettant de réaliser d'importantes économies d'énergie. L'aspect le plus significatif par rapport à la consommation humaine de l'eau ainsi traitée est cependant liée à la richesse des minéraux et à leur micro-cristallisation :

- De nombreuses recherches épidémiologiques montrent qu'il existe une corrélation inverse entre la présence de ces micronutriments et la mortalité due aux pathologies cardiovasculaires, quel que soit le sexe. Des études menées dans divers endroits hydrographiques montrent une mortalité plus élevée de 17 % due aux maladies cardiovasculaires là où l'eau distribuée présentait une concentration en sels minéraux inférieure à 50 mg/l par rapport aux zones ayant une concentration supérieure à 350 mg/l. Des recherches ultérieures, soutenues par TecnoAcque®, ont permis d'étudier certains aspects biologiques que le traitement pourrait induire, même en matière de biosécurité, elles ont concerné un modèle d'aquaculture expérimentale :
- Le résultat de cette expérimentation montre sur des poissons, sujet de la recherche, que non seulement ils n'ont pas montré de facteurs de stress en vivant pendant des mois dans l'eau traitée, mais à la surprise évidente des chercheurs, une réduction de la charge bactérienne entre 80% et 90% a été enregistré par rapport à de l'eau non traitée.

Des perspectives très intéressantes, étant donné que pour obtenir cet effet d'assainissement environnemental on utilise généralement des antibiotiques ou d'autres additifs chimiques, Physico® lui l'obtient, sans aucune maintenance et en gardant inchangé la composition chimique de l'eau traitée. Cela a ouvert la voie en 1992 à un brevet pour ces dispositifs à induction électromagnétique qui ont l'avantage de maintenir la composition chimique de l'eau, de réduire la formation de dépôts calcaires incrustants (calcite) dans les échangeurs de chaleur et d'être très efficace pour réduire la charge bactérienne.

**DEUXIÈME PHASE : EFFETS SUR LES VÉGÉTAUX**

Nous comprenons que l'eau traitée par les appareils Physico® pourrait être utile en irrigation. TecnoAcque® mandate le Centre de Recherche Avancé, normalement consulté pour d'autres domaines d'application, afin d'effectuer des vérifications et des études contrôlées de croissance sur les plantes en utilisant de l'eau traitée.

Les résultats préliminaires ont clairement indiqué que sur les types de cultures prélevées comme échantillons.



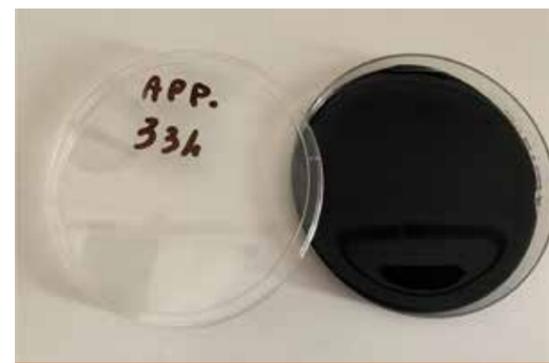
Dispositif Physico Racis® biosécurité permanente anti-légionelle

si elles sont irriguées avec de l'eau traité, elles montrent une nette amélioration en matière de santé et de croissance, sans avoir besoin d'engrais chimiques. Partant de ce constat, il a été décidé de faire tester scientifiquement les effets d'irrigation avec de l'eau traitée par induction électromagnétique dans un centre de recherche expérimental autorisé par le ministère de l'Agriculture. L'étude portait sur des fruits, légumes, légumes frais, plantes



Dispositif Physico® réduit la consommation d'énergie

plantes ornementales et aromatiques, elle a duré un an, de novembre 2018 à décembre 2019 et a conduit à la confirmation totale de la validité de cette stratégie l'irrigation en matière de rendement et sans besoin de produits chimiques. Sur le site www.physico.eu (rubrique « Vérification de la croissance des plantes »), des photographies montrent les différences de manière frappante sur la santé et la croissance des plantes (figes), idem avec la culture du basilic (augmentation jusqu'à 60%) L'état du basilic après la première coupe est aussi très intéressant et instructif - on remarque la prolifération marquée du mildiou dans la culture irriguée avec de l'eau non traitée,



Plaque de colonies de légionelles avec les appareils allumés

par rapport à culture qui utilise de l'eau traitée, indiquant un effet désinfectant biologique évident dans le dernier. Intéressant, et très marqué, il a également la réduction des moisissures, des algues et des mousses qui se forment à la surface du sol. Tout cela prouve que les effets énergétiques et électromagnétiques sont capables de stimuler la croissance des plantes - un sujet qui mérite une étude scientifique adéquate sur les mécanismes, mais qui montre déjà qu'il est extrêmement important à des fins pratiques. D'éminents scientifiques, de Luc Montagnier à Giuseppe Vitiello, ont montré qu'avec de l'eau informée sur les fréquences du cuivre, vous pouvez arroser des vignes sans avoir besoin d'utiliser du "vert-de-gris" (acétate de cuivre basique, fongicide, et insecticide), avec d'identique effet antiparasitaire.

**TROISIÈME PHASE : RETOUR AU BIO**

En termes heuristiques (terme formulé par Emanuele Kant mais, en fait, à la base de la pensée scientifique depuis l'antiquité) souvent, sinon depuis toujours, les observations aléatoires sont la base d'avancée importante, évidemment à vérifier selon des méthodologies scientifiques.

- Eh bien, l'histoire de TecnoAcque® représente un "cas d'école" dans le monde de l'assainissement des milieux à risques. L'émergence du problème lié à la Legionella pneumophila, agent étiologique de maladies pulmonaires allant de la fièvre de Pontiac (certainement sous-estimé) jusqu'à la très grave et souvent mortelle "Maladie du Légionnaire",



Plaque de colonies de légionelles avec les appareils éteints

conduit à émettre l'hypothèse (et confirmer rapidement) d'intervenir sur l'eau où prolifère ce pathogène en utilisant la technologie d'induction électromagnétique appliquée dans les appareils Physico®. Le Centre de Recherche Avancée, généralement consulté par TecnoAcque®, a ensuite été missionné pour réaliser des tests préliminaires sur des souches spécifiques de la Legionella (et d'autres agents pathogènes potentiellement présents dans le réseau d'eau, comme les salmonelles), le résultat a mis en évidence les effets systématiques de réduction de la charge bactérienne. Il a d'abord été supposé que Physico® fonctionne de manière similaire aux appareils UV, où la dégradation biologique de la bactérie se produit directement et uniquement dans la chambre d'irradiation, sans aucun effet résiduel dans le système en aval et en amont de celui-ci, donc sans protection contre une recontamination à rebours - en réalité, ce n'est pas comme cela, les vérifications effectuées et les essais validés sur des implantations existantes contaminées par la Legionella, ont clairement démontré grâce aux tests microbiologiques effectués par des laboratoires accrédités, que l'utilisation d'eau traitée avec l'induction électromagnétique est tout aussi efficace et comparable à l'utilisation d'agents chimiques (choc chimique), sans les effets indésirables, assainissant toutes les imperfections présentes sur les surfaces internes des tuyaux qui constituent les parties de l'implantation à risque de prolifération. Les résultats ont également prouvé que les autres souches bactériennes pathogènes présentes ont été totalement éliminées, tout en maintenant la potabilité de l'eau traitée inchangée, sans aucune maintenance et même en gardant l'eau à basse température, permettant ainsi d'importantes économies financières et environnementales.

Des résultats identiques sont obtenus non seulement dans l'eau de ville mais également avec l'eau de forage contaminé ou non et chlorer ou non. L'utilisation de ce traitement, donne des résultats marquants, définitifs, permanents et sans résidus pour l'environnement, il mérite évidemment le grand intérêt suscité pour des applications internationales, dans tous les secteurs concernés, sachant que le résultat obtenu n'est pas simplement en dessous des seuils de sécurité indiqués dans les différentes "Lignes directrices pour la prévention et le contrôle de la légionellose", mais il correspond à l'absence totale d'UFC ("Unité Formatrice de Colonie"). - Nous vous rappelons que la directive de l'UE2020/2184, publié par le Parlement européen

Le 16 décembre 2020, a inscrit la présence la Legionella parmi les paramètres à déterminer pour évaluer la qualité de l'eau "potable", car à partir de mêmes eaux, l'agent pathogène peut se propager par aérotransmission au système respiratoire et que cette limite est fixée à 1 000 UFC par litre, pour les maisons, les bureaux, évidemment avec une limite variable à la baisse dans les structures aux risques nosocomiales ou lorsque des incidents locaux ou territoriaux de légionellose ont été documentés. Bien entendu, comme dans le cas du recours à des traitements chimiques ou thermiques, il est également indispensable en utilisant cette technologie innovante de traitement, que les interventions d'entretien des systèmes d'eau indiqués soient effectuées conformément aux directives. Les avantages obtenus par l'utilisation de ce type d'appareil sont évidents et peuvent être résumés comme suit :

- Biosécurité anti-légionelle et bactérie pathogène permanente
- Potabilité inchangée de l'eau utilisée pour la consommation humaine
- Pas de résidus dans l'environnement
- Aucune maintenance sur les appareils de traitement de l'eau
- Efficacité même à basse température, avec des économies conséquentes et un impact environnemental moindre (CO2)
- Pas de corrosion induite sur les métaux qui composent le système
- Pas d'interdiction d'utiliser de l'eau pendant le traitement
- Excellente alternative à l'utilisation de biocides chimiques ou aux chocs thermiques utilisés jusqu'à présent
- Amélioration du fonctionnement et durée de vie de l'installation d'eau traitée

### LEGIONELLA PNEUMOPHILA

A cura di Massimo Radaelli, Vicepresidente A.T.T.A (Associazione Tossicologi e Tecnici Ambientali), Direttore Corso UnitelmaSapienza per Tecnici ambientali in Biosicurezza, Direttore scientifico ND, Natura docet: la Natura insegna.

#### BREVE STORIA

La Legionella pneumophila è un batterio che vive in ambienti acquatici quali impianti idrici, serbatoi, tubature e impianti aeraulici, da dove si diffonde nell'aria, provocando patologie a tutti gli effetti "aerotrasmesse". Deve il suo nome all'epidemia di polmonite che si verificò tra i partecipanti ad una riunione dell'*American Legion* nell'estate del 1976 in un hotel di Philadelphia: tra gli oltre 4.000 veterani presenti, ("Legionnaires"), 221 si ammalarono e 34 di essi morirono.

Solo in seguito si scoprì che la malattia era stata causata da un batterio sino ad allora sconosciuto, che appunto dall'episodio prese il nome di "Legionella", isolato nell'impianto di condizionamento dell'hotel.

#### IL CONTAGIO

Il contagio avviene attraverso l'inalazione di minuscole gocce (aerosol) di acqua contaminata.

La Legionella non si trasmette da persona a persona, attraverso gli alimenti o bevendo l'acqua. In un ospite suscettibile, i batteri raggiungono i polmoni dove vengono fagocitati dai macrofagi alveolari, che spesso non sono però in grado di ucciderli o di inibirne la crescita: le legionelle riescono infatti ad eludere i meccanismi microbicidi dei fagociti e si moltiplicano al loro interno fino a provocarne la lisi, con il conseguente rilascio di una progenie batterica che può infettare altre cellule, propagando localmente la malattia. La Malattia dei Legionari si manifesta dopo un'incubazione di 2-10 giorni con disturbi simili all'influenza come malessere, mialgia e cefalea cui seguono febbre alta, tosse non produttiva, respiro affannoso e classici segni e sintomi comuni ad altre forme di polmonite. A volte possono essere presenti complicanze come ascesso polmonare ed insufficienza respiratoria. Può anche comparire una sintomatologia extra-polmona-



re con manifestazioni neurologiche, renali e gastrointestinali.

#### I FATTORI DI RISCHIO

Il rischio di acquisizione della malattia dipende dalle caratteristiche del batterio, dalla suscettibilità individuale e dalle condizioni ambientali:

- **Microorganismo:** la patogenicità è legata alla concentrazione del batterio, alla virulenza del ceppo e alla sua capacità di sopravvivenza e moltiplicazione all'interno dei macrofagi.
- **Ospite:** sono più a rischio i soggetti di sesso maschile, di età avanzata, fumatori, consumatori di alcool, affetti da malattie croniche (broncopneumopatie ostruttive, malattie cardiovascolari e renali, diabete, ecc.) e con immunodeficienza acquisita in seguito ad interventi terapeutici (trapianti d'organo, terapia con steroidi e antitumorali) o infezione da HIV.
- **Ambiente:** tra i fattori di rischio ambientali sono di particolare rilevanza la modalità, l'intensità ed il tempo di esposizione.

Giocano inoltre un ruolo importante alcune caratteristiche dell'acqua:

- temperatura compresa tra 25 e 45°C;
- presenza di alghe ed amebe che forniscono nutrimento e protezione, anche in condizio-

ni di temperatura elevata ed in presenza di alcuni biocidi;

- presenza di sostanze biodegradabili che favoriscono la formazione del biofilm (aggregati di microrganismi che formano sottili pellicole aderenti alle superfici in grado di garantire migliori opportunità di sopravvivenza alle cellule batteriche rispetto alle cellule singole).

Molto importanti sono anche alcune caratteristiche dell'impianto idrico:

- ristagno/ostruzione, che favoriscono la formazione del biofilm
- formazione di incrostazioni e depositi calcarei che offrono riparo dai disinfettanti
- impianto di riscaldamento di tipo centralizzato dotato di estese reti di condutture
- presenza di un serbatoio di accumulo dell'acqua e di un sistema di ricircolo
- fenomeni di usura e corrosione

La Polmonite da Legionella ("Legionellosi" o "Malattia del Legionario") è però solo la punta di un grande iceberg: sicuramente sottostimata è una patologia da Legionella nota come "Febbre di Pontiac", così denominata in relazione ad una epidemia febbrile acuta che si registrò in quella città 1968, di fatto una legionellosi di lieve entità, caratterizzata da segni e sinto-