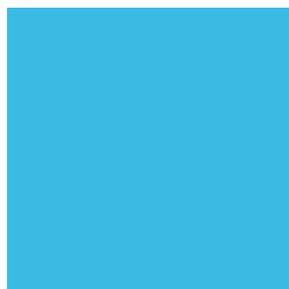


**QUADERNI
SULLA SANITÀ
PUBBLICA**



Emergenze e cambiamenti climatici



08



**QUADERNI
DI SANITÀ
PUBBLICA**

Emergenze e cambiamenti climatici

a cura di **Chiara Iannaccone**

PhD in Sociologia

e **Francesca Enrica Bove**

Esperta in "Economia, gestione e sviluppo dei territori"



Indice

| | |
|--|----|
| Introduzione <i>Raffaele Bove</i> | 1 |
| Premessa LEA, Piano Nazionale di Prevenzione e Piano della Performance. Strumenti per la pianificazione <i>Raffaele Bove e Tecla Toscano</i> | 3 |
| Antropocene e Planetary Boundaries: l'alba e il tramonto di una nuova epoca <i>Samuele Pulze</i> | 13 |
| Siccità e crisi idrica <i>Angelo Corazza e Andrea Duro</i> | 19 |
| Alluvioni e frane <i>Tecla Toscano</i> | 25 |
| Ondate di calore. Effetti sulla salute degli uomini e degli animali <i>Marco Leonardi</i> | 33 |
| Cambiamenti climatici e diffusione di malattie infettive. Pandemia future: pericolo reale? <i>Giuseppe Iovane</i> | 39 |
| Cambiamenti climatici e specie ittiche aliene <i>Aniello Amato</i> | 43 |
| Cambiamenti climatici e sanità pubblica veterinaria <i>Luigino Valentini</i> | 49 |
| Dieta mediterranea e sostenibilità. Un approccio al cambiamento in ottica di Health Literacy <i>Elsa Ravaglia</i> | 53 |
| Green circle system: una nuova tecnologia per la produzione di energia da fonte rinnovabile biogas e fertilizzanti di qualità <i>Chiara Vecchio, Giancarlo Cattaneo e Domenico Forte</i> | 65 |
| Transizione agroecologica e cooperazione internazionale allo sviluppo sostenibile come risposte ai cambiamenti climatici e alle migrazioni in Africa subsahariana <i>Francesca Enrica Bove</i> | 73 |

INTRODUZIONE

di **Raffaele Bove**

Direttore tecnico del Cervene

I livelli essenziali di assistenza (LEA), il Piano Nazionale della Prevenzione (PNP), il Piano Regionale della Prevenzione (PRP) sono strumenti utili per intensificare interventi specifici e mirati e assicurare alle persone, animali e ambiente, la tutela della salute.

Il Piano Nazionale della Prevenzione 2020/2025 ha previsto di rafforzare le capacità adattive e la risposta della popolazione e del sistema sanitario nei confronti dei rischi per la salute, associati ai cambiamenti climatici e agli eventi estremi e alle catastrofi naturali.

Anche il PNRR ha inteso rafforzare la sicurezza e la resilienza del Paese a fronte di calamità naturali, cambiamenti climatici, crisi epidemiche e rischi geopolitici.

Le attività del CERVENE - i cui materiali sono reperibili sul sito (Quaderni, Fumetti, Mostre, Agenda e Riviste) - si muovono verso i punti stabiliti dalla Dichiarazione di Roma del 2020, al fine di stimolare dibattito, sensibilizzazione e comunicazione sull'Agenda 2030 per lo Sviluppo Sostenibile con riferimento ai 17 Obiettivi "Sustainable Development Goals, SDGs"; e in particolare, l'obiettivo 13, che prevede di "rafforzare in tutti la capacità di ripresa e di adattamento ai rischi legati al clima e ai disastri naturali" e ancora più specificatamente il target 13.3: "Migliorare l'istruzione, la sensibilizzazione e la capacità umana e istituzionale per quanto riguarda la mitigazione del cambiamento climatico, l'adattamento, la riduzione dell'impatto e l'allerta tempestiva".

Questo quaderno, in particolare, è stato elaborato per fornire al personale dei Dipartimenti di prevenzione delle AASSLL alcuni strumenti per la pianificazione e l'attuazione del PRP 2020/2025.

Nel PRP 2020/2025 della Regione Campania è stata strutturata una specifica Azione sull'obiettivo 13 dell'Agenda 2030.

Il PL12 - Nutrizione, sicurezza alimentare e prevenzione delle malattie vettoriali nella sezione MO5-01 si struttura in un percorso per implementare il modello della "Salute in tutte le politiche" secondo gli obiettivi integrati dell'Agenda 2030 per lo sviluppo sostenibile e per promuovere l'applicazione di un approccio One Health al fine di garantire l'attuazione di programmi sostenibili di protezione ambientale e di promozione della salute.

Il cambiamento climatico interessa i paesi di tutti i continenti. Sta sconvolgendo le economie nazionali con costi alti a persone, comunità e Paesi, costi che saranno ancora più alti e rilevanti un domani.

Le persone stanno sperimentando gli impatti significativi del cambiamento climatico, quali ad esempio il mutamento delle condizioni meteorologiche, l'innalzamento del livello dei mari e altri fenomeni meteorologici ancora più estremi. Attualmente gli impatti negativi sono al loro



INQUADRA IL CODICE PER
NAVIGARE SUL SITO WEB
WWW.CERVENE.IT

livello più alto nella storia. Una reimpostazione nella pianificazione delle emergenze, basata su un approccio One Health e ispirata ai valori dell'Agenda 2030, è necessaria contestualmente all'adozione del modello della "Salute in tutte le politiche" secondo gli obiettivi integrati dell'Agenda 2030 per lo sviluppo sostenibile. Questo si può ottenere promuovendo l'applicazione di un



INQUADRA IL CODICE PER
LEGGERE IL SESTO RAPPORTO
DI VALUTAZIONE SUI
CAMBIAMENTI CLIMATICI

approccio One Health per garantire l'attuazione di programmi sostenibili di protezione ambientale e di promozione della salute. L'azione in accordo con l'obiettivo 13 dell'Agenda 2030 per lo Sviluppo Sostenibile, al punto 13.1 prevede di "rafforzare in tutti la capacità di ripresa e di adattamento ai rischi legati al clima ed ai disastri naturali"; in questo contesto, l'azione vuole offrire al personale dei Dipartimenti di Prevenzione (medici, veterinari, agronomi, biologi, chimici e tecnici della Prevenzione), dei Dipartimenti delle Emergenze, nonché ai professionisti che svolgono attività nel settore della prevenzione e previsione per la mitigazione dei rischi e gestione delle emergenze, risorse, materiali e formazioni per una prevenzione e gestione delle emergenze sostenibile e, più in generale, per una One Health ispirata ai valori e alla visione

dell'Agenda. L'azione si propone di:

- attivare collaborazioni intersettoriali tra ordini professionali, scuole, allevatori, agricoltori, OSA, parchi, riserve, comuni, comunità montane, associazioni e terzo settore per sostenere l'attuazione dell'obiettivo dell'Agenda 2030 relativo alla capacità di ripresa e di adattamento ai rischi legati al clima e ai disastri naturali (PL12_OT03_IT03);
- adeguare i manuali d'emergenza in riferimento agli obiettivi dell'Agenda 2030, ponendo l'accento sul traguardo 13.1 "Rafforzare la capacità di ripresa e di adattamento ai rischi legati al clima e ai disastri naturali" (PL12_OS11_IS11);
- migliorare le conoscenze del personale sanitario sulle emergenze in apicoltura in seguito ad inquinamenti ambientali e disastri naturali (PL12_OT08_IT46).

In linea con il nuovo rapporto Onu sul clima presentato il 20 marzo, questo quaderno vuole essere uno strumento di informazione e sensibilizzazione sugli impatti legati ai cambiamenti climatici con lo scopo di promuovere comportamenti più responsabili e sostenibili. Secondo l'ONU, infatti, *"La bomba climatica scandisce i secondi"*; e in particolar modo, secondo il segretario generale Guterres *"gli esseri umani sono responsabili di quasi tutto il riscaldamento globale degli ultimi 200 anni e il tasso di aumento della temperatura nell'ultimo mezzo secolo è il più alto degli ultimi 2000 anni"*. Ma non tutto è perduto. Il rapporto IPCC (Intergovernmental Panel on Climate Change) – come questo quaderno, la rivista del CERVENE, il fumetto e la mostra prodotti quest'anno - sono delle guide *"per disinnescare la bomba a orologeria climatica"* e incitare tutti ad uno sforzo quotidiano e partecipativo nella lotta ai cambiamenti climatici.

Perché solo se agiamo ora in maniera sostenibile con una visione di sviluppo resiliente, potremo ancora garantire un futuro vivibile per le prossime generazioni.

PREMESSA

LEA, PIANO NAZIONALE DELLA PREVENZIONE E PIANO DELLA PERFORMANCE STRUMENTI PER LA PIANIFICAZIONE

di **Raffaele Bove**

Direttore tecnico del Cervene

e **Tecla Toscano**

Dirigente Veterinario CeRVEnE/IZSM

Abstract: La definizione di emergenza secondo l'Organizzazione Mondiale della Sanità (OMS) è quella di una situazione in cui il personale ed i mezzi disponibili in un certo territorio risultano insufficienti per poter attuare un intervento sanitario efficace. Si tratta, pertanto, di avvenimenti improvvisi che richiedono un'azione immediata ed efficace e che possono essere dovuti a cause epidemiche, non epidemiche e tecnologiche (industriali). L'attività dei Servizi veterinari pubblici nelle emergenze non epidemiche, sin dal 1992 referenti istituzionali nel corso di emergenze di protezione civile, è stata ribadita e puntualizzata anche nei nuovi Lea (Livelli essenziali di assistenza) di cui al Decreto del presidente del Consiglio dei Ministri 12 gennaio 2017: "Definizione e aggiornamento dei livelli essenziali di assistenza, di cui all'articolo 1, comma 7, del decreto legislativo 30 dicembre 1992, n. 502". L'articolo ripercorre ed evidenzia le possibilità aperte dalla normativa vigente e dai piani di pianificazione e attuazione per la costruzione di risposte efficaci alle emergenze.

Keywords: Normativa, LEA, Piano Nazionale della Prevenzione, Preparedness, Emergenze, Performance

INDICE

1. I LEA: Definizione e normativa di riferimento
 - 1.1. Revisione e aggiornamento dei LEA
 - 1.2. Dai LEA ai LEP
 - 1.3. Il LEA B14 – Le Emergenze Non Epidemiche
2. Il Piano della Performance come strumento di Attuazione dei LEA
 - 2.1. Il PNP 2020-2025 abbraccia la finalità dell'Agenda 2030
 - 2.2. Agenda 2030 - One Health: l'esperienza della U.O.S.D. Promozione della Salute nell'ASL di Salerno
 - 2.3. Il Piano Regionale della Prevenzione della Regione Campania
3. Sistema Nazionale Prevenzione Salute dai rischi ambientali e climatici
 - Conclusioni
 - Sitografia
 - Riferimenti normativi

1. I LEA: Definizione e normativa di riferimento

I livelli essenziali di assistenza (abbreviato in LEA) indicano, in Italia, l'insieme di tutte le prestazioni, servizi e attività che i cittadini hanno diritto a ottenere dal Servizio sanitario nazionale (SSN), allo scopo di garantire condizioni di uniformità, a tutti e su tutto il territorio nazionale.

La nozione di livelli essenziali viene introdotta per la prima volta nella Costituzione dalla legge costituzionale n. 3 del 2001, la riforma del Titolo V, con riferimento alla esclusiva competenza dello Stato nella determinazione dei livelli essenziali delle prestazioni concernenti i diritti civili e sociali da garantirsi su tutto il territorio nazionale.

Successivamente, il DPCM del 12 gennaio 2017 introduce l'obbligatorietà di un aggiornamento dei LEA a cadenza annuale, a cura della Commissione nazionale per l'aggiornamento dei LEA e la promozione dell'appropriatezza nel Servizio Sanitario Nazionale.

In ambito sanitario si affronta per la prima volta il concetto dei Livelli Essenziali di Assistenza (LEA) nello stesso anno con il Decreto del presidente del Consiglio dei ministri del 29 novembre, che costituisce un classificatore e nomenclatore delle prestazioni sanitarie sulla base della loro erogabilità da parte del SSN. Il decreto definisce in maniera puntuale cosa è incluso in questa definizione:

- assistenza sanitaria collettiva in ambienti di vita e di lavoro, ossia tutte le attività di prevenzione rivolte alle collettività ed ai singoli (tutela dagli effetti dell'inquinamento, dai rischi infortunistici negli ambienti di lavoro, sanità veterinaria, tutela degli alimenti, profilassi delle malattie infettive, vaccinazioni e programmi di diagnosi precoce, medicina legale);
- assistenza distrettuale, vale a dire le attività e i servizi sanitari e sociosanitari diffusi capillarmente sul territorio, dalla medicina di base all'assistenza farmaceutica, dalla specialistica e diagnostica ambulatoriale alla fornitura di protesi ai disabili, dai servizi domiciliari agli anziani e ai malati gravi ai servizi territoriali consultoriali (consultori familiari, SERT, servizi per la salute mentale, servizi di riabilitazione per i disabili, ecc.), alle strutture semiresidenziali e residenziali (residenze per gli anziani e i disabili, centri diurni, case famiglia e comunità terapeutiche);
- assistenza ospedaliera, a sua volta differenziata in pronto soccorso, ricovero ordinario, *day hospital* e *day surgery*, in strutture per la lungodegenza e la riabilitazione, etc.

Le prestazioni e i servizi inclusi nei LEA rappresentano il livello "essenziale" garantito a tutti i cittadini ma è bene ricordare che le Regioni possono anche utilizzare risorse proprie per garantire servizi e prestazioni ulteriori rispetto a quelle incluse nei LEA.

Il D.P.C.M. del 2001 elencava, negli allegati, le attività e le prestazioni incluse nei LEA, le prestazioni escluse e le prestazioni che potevano essere fornite dal SSN solo a particolari condizioni.

In dettaglio:

- l'allegato 1: riportava le prestazioni erogate dal SSN nelle tre grandi aree di offerta della "Assistenza sanitaria collettiva in ambiente di vita e di lavoro", della "Assistenza distrettuale" e della "Assistenza ospedaliera";
- l'allegato 2: era composto dall'allegato 2A, che elencava le prestazioni escluse dai LEA, e dagli allegati 2B e 2C che elencavano le prestazioni erogabili in particolari condizioni;
- l'allegato 3: forniva indicazioni particolari per l'applicazione dei LEA;
- l'allegato 4: definiva le linee guida relative al ruolo delle Regioni;
- l'allegato 5: riportava gli impegni assunti dalle Regioni per la riduzione delle liste di attesa delle prestazioni specialistiche ambulatoriali e in regime di ricovero. Per le prestazioni di assistenza specialistica ambulatoriale e per l'assistenza protesica, il D.P.C.M. 29 novembre 2001 faceva riferimento agli allegati al DM 22 luglio 1996 e al decreto 27 agosto 1999, n. 332.

Il D.P.C.M. del novembre 2001 dedicava un passaggio (allegato 1C) all'integrazione sociosanitaria, ovvero quella tipologia di prestazioni in cui non era possibile scindere nettamente la componente sanitaria da quella sociale e per le quali si era convenuta una percentuale di costo non attribuibile alle risorse finanziarie destinate al SSN.

Tale percentuale di costo non attribuibile al SSN era coperta dai Comuni - in quanto responsabili dei costi delle prestazioni sociali - o dall'utente. Inoltre, l'allegato 3, lettera d) del D.P.C.M. del novembre 2001 stabiliva che nell'ambito dell'integrazione sociosanitaria la precisazione delle linee prestazionali a carico del SSN doveva tener conto dei diversi livelli di dipendenza o non autosufficienza e che il riferimento fondamentale sul piano normativo era costituito dall'atto di indirizzo e coordinamento sull'integrazione sociosanitaria di cui al D.P.C.M. 14 febbraio 2001.

1.1. Revisione e aggiornamento dei LEA

Si arriva quindi al DPCM del 2017 che, in 64 articoli, delinea la necessità di aggiornamento annuale dei LEA. Il provvedimento soppianta sia il D.P.C.M. 29 novembre 2001 e sia numerosi altri provvedimenti in vigore.

A differenza del Decreto del 2001 che aveva un carattere sostanzialmente ricognitivo, limitandosi solo ad una descrizione generica, l'attuale provvedimento si propone come la fonte primaria per la definizione delle "attività, dei servizi e delle prestazioni" garantiti ai cittadini con le risorse pubbliche messe a disposizione del SSN.

Per garantire un aggiornamento dei LEA continuo, sistematico, basato su regole chiare e criteri scientificamente validi, è stata istituita la Commissione nazionale per l'aggiornamento dei LEA e la promozione dell'appropriatezza nel Servizio sanitario nazionale (costituita con decreto ministeriale 16 giugno 2016 e parzialmente modificata con decreto ministeriale 17 ottobre 2016 e 10 febbraio 2017).

Questa Commissione è presieduta dal Ministero della Salute, con la partecipazione delle Regioni e il coinvolgimento dei soggetti con competenze tecnico-scientifiche disponibili a livello sia centrale che regionale (ISS, CSS, Società scientifiche, FNOMCEO, SIMMG, SIMeVeP, etc.).

Tra le sue finalità rientra l'esclusione di prestazioni ritenute obsolete e, analogamente, l'inclusione di trattamenti che si dimostrino innovativi e più efficaci per la cura dei pazienti.

La Commissione, presieduta dal Ministro della Salute, è composta dal direttore della Direzione generale della programmazione sanitaria del Ministero della Salute e da quindici esperti qualificati e altrettanti supplenti, di cui quattro designati dal Ministro della Salute, uno dall'ISS, uno dall'Agengas, uno dall'AIFA, uno dal Ministero dell'Economia e delle Finanze e sette dalla Conferenza delle Regioni e delle Province autonome.

Inoltre, con decreto del Ministro della Salute del 21 novembre 2005 è stato istituito, presso il Ministero, il Comitato permanente per la verifica dell'erogazione dei LEA, al quale è affidato il compito di verificare la loro erogazione in condizioni di appropriatezza e di efficienza nell'utilizzo delle risorse, nonché la congruità tra le prestazioni da erogare e le risorse messe a disposizione dal Servizio sanitario nazionale.

1.2. Dai LEA a LEP

È in questa specifica organizzazione del nostro servizio sanitario che si inserisce il disegno di legge (DDL) per l'attuazione dell'autonomia differenziata delle Regioni a statuto ordinario. Il ddl recepisce i contenuti del documento approvato all'unanimità dalla Conferenza delle Regioni, in attuazione del principio di decentramento amministrativo e della semplificazione delle procedure definendo i principi generali per l'attribuzione alle Regioni a statuto ordinario di ulteriori forme e condizioni particolari di autonomia in attuazione dell'articolo 116, terzo comma, della Costituzione. Tale ulteriore attribuzione di autonomia è concessa subordinatamente alla determinazione dei relativi livelli essenziali delle prestazioni, i cosiddetti Lep, concernenti i diritti civili e sociali che devono essere garantiti su tutto il territorio nazionale, ai sensi dell'articolo 117, secondo comma, della Costituzione.

L'obiettivo è sburocratizzare i vari procedimenti a fronte di una distribuzione di competenze che meglio risponda ai principi di sussidiarietà e differenziazione.

I Lep sono determinati con decreto del presidente del Consiglio dei ministri. A tal fine, l'ultima legge di bilancio ha istituito a Palazzo Chigi una cabina di regia che entro la fine del 2023 deve individuarli sulla base delle indicazioni della Commissione tecnica per i fabbisogni standard.

Le risorse umane, strumentali e finanziarie per l'esercizio di tali funzioni sono determinate da una commissione paritetica Stato-Regioni, il finanziamento avviene attraverso compartecipazioni al gettito di uno o più tributi o entrate erariali regionali. Sono previste nel ddl misure perequative e di promozione dello sviluppo economico, della coesione e della solidarietà sociale garantendo l'esercizio effettivo dei diritti civili e sociali attraverso interventi speciali anche nelle Regioni che non concludono intese.

Il ddl ha impatto a livello nazionale per la materia salute poiché la sanità costituisce più dei due terzi della finanza delle Regioni, come già accennato, e rappresenta la gran parte dell'attività politico amministrativa degli enti regionali. L'esercizio congiunto Stato-Regioni garantisce un contesto di unità nel rispetto delle diversità e le eterogeneità senza negarne l'esistenza; e in tal senso si è espresso il ministro Schillaci che ha sottolineato la necessità che le Regioni "siano guidate dal Ministero che deve conservare un ruolo di guida e garantire un meccanismo virtuoso insieme

alle Regioni per capire chi lavora meglio e aiutare chi è in difficoltà”.

1.3. Il LEA B14 – Le Emergenze Non Epidemiche

Nell’ambito di questo D.P.C.M. riveste particolare importanza quanto previsto dal LEA B14, che colloca il rapporto fra ambiente e salute nell’ambito della Sanità pubblica, anche dal punto di vista delle conseguenze sulla salute causate dalle emergenze, riferibili sia a fattori provocati dalla natura o da attività antropiche. Sono infatti citati in modo esplicito:

- fra le attività/programmi: «[...] la gestione delle emergenze da fenomeni naturali o provocati (climatici e nucleari, biologici, chimici, radiologici)»;
- fra i componenti del programma: «[...] la partecipazione alla gestione delle emergenze»;
- fra le prestazioni: «[...] la comunicazione alla popolazione e alle istituzioni in merito alle ricadute sulla salute, la partecipazione alla predisposizione di piani e protocolli operativi in accordo con altre istituzioni coinvolte, la partecipazione all’attività delle unità di crisi».

Il LEA, pur non citandole esplicitamente, fa riferimento in particolar modo alle cosiddette Emergenze non epidemiche (ENE) ovvero alle emergenze di Protezione civile e richiama al ruolo ricoperto dal Servizio sanitario come Struttura operativa del Sistema nazionale di Protezione civile (SNPC).

| | | | |
|-----|---|--|---|
| B14 | Gestione delle emergenze da fenomeni naturali o provocati (climatici e nucleari, biologici, chimici, radiologici) | Partecipazione alla gestione delle emergenze | <p>Comunicazione alla popolazione e alle istituzioni in merito alle ricadute sulla salute</p> <p>Partecipazione alla predisposizione di piani e protocolli operativi in accordo con altre istituzioni coinvolte</p> <p>Partecipazione all'attività delle unità di crisi</p> |
|-----|---|--|---|

Tab 1. - LEA B14 (Fonte: DPCM 12 gennaio 2017)

Questo compito, previsto sin dal 1992 dalla Legge istitutiva del SNPC (L 225/92) viene riconfermato dal recentissimo “Codice della protezione civile” (Decreto legislativo 2 gennaio 2018, n. 1). In questo contesto appare evidente che la realizzazione dei LEA possa avvenire solo con la collaborazione integrata di diversi enti che appartengono anche alle Agenzie per la protezione ambientale. In tali azioni viene riconosciuto il ruolo guida dei Dipartimenti di prevenzione per la funzione di networking e l’implementazione di azioni intersettoriali. Questo ruolo fondamentale dei Dipartimenti di Prevenzione non va dato per scontato ed è perciò opportuno individuare non solo specifiche responsabilità gestionali ma anche quella di fungere da collante all’interno e tra i Servizi/Enti coinvolti nella gestione delle emergenze. A una prima lettura del LEA B14 appare, infatti, come un controsenso che il Dipartimento di Prevenzione, la cui mission è la preparazione e messa in atto delle Attività di Sanità pubblica rivolte alla prevenzione e alla mitigazione degli effetti dei fenomeni sulla salute umana e animale, declini la componente del programma esclusivamente in termini di partecipazione (attiva) alla gestione delle emergenze che possono accadere, individuando fra le prestazioni da erogare la:

- partecipazione alla predisposizione di piani e protocolli operativi, in accordo con altre istituzioni coinvolte;
- partecipazione all’attività delle unità di crisi, che vengono attivate quando l’evento calamitoso è già accaduto o ancora in atto.

In realtà il LEA B14 esalta il ruolo centrale del Dipartimento di Prevenzione nell’ambito della tutela della Salute pubblica, ma la sua piena realizzazione può avvenire solo fornendo risposte responsabili a delle semplici domande quali: conosciamo i nostri territori con i loro pericoli e rischi correlati? Conosciamo nel dettaglio gli attori che intervengono nelle emergenze? Abbiamo rapporti con loro? In ogni Dipartimento di Prevenzione, esistono piani d’emergenza interni ed esterni con catena di comando e funzioni ben identificate e conosciute da tutto il personale? Esistono e sono adottate Procedure operative standard (POS) codificate e validate? Il personale è adeguatamente formato? Sono previste esercitazioni? Esiste un Disaster Manager Sanitario del Dipartimento di Prevenzione? A chi viene affidata la comunicazione del rischio istituzionale/ufficiale e come

viene effettuata? In quest'ottica il Piano Nazionale della Prevenzione del 2014-2019 si pone come strumento di attuazione dei LEA. Nell'obiettivo 2.10 del PNP "Rafforzare le attività di prevenzione in sicurezza alimentare e sanità pubblica veterinaria" per alcuni aspetti di attuazione del Piano Nazionale Integrato dei Controlli, vengono riportate le azioni da introdurre nella gestione delle emergenze veterinarie, sia quelle dovute ad agenti infettivi sia quelle non epidemiche, e relative alla sicurezza alimentare, che consistono in:

- predisposizione di piani operativi integrati di intervento per la gestione delle emergenze/eventi straordinari;
- svolgimento di almeno un evento esercitativo di scala regionale, in applicazione del piano di emergenza riguardante la sicurezza alimentare;
- svolgimento di almeno un evento esercitativo di scala regionale, in applicazione del piano di emergenza riguardante una malattia animale.

Pertanto, per il PNP 2014-2019 uno dei LEA è costituito appunto proprio dalle emergenze non epidemiche e riporta quindi come una loro corretta gestione sia fondamentale.

2. Il Piano della Performance come strumento di Attuazione dei LEA

Il *Piano della Performance* è un documento programmatico che viene elaborato a cadenza triennale, adottato annualmente dalla ASL ai sensi dell'articolo 15, comma 2, lettera b), del Decreto legislativo 27 ottobre 2009, n. 150. Secondo quanto stabilito dall'articolo 10 dello stesso Decreto, tale documento è adottato in coerenza con i contenuti e il ciclo della programmazione finanziaria e di bilancio ed individua gli indirizzi strategici dell'Azienda nonché, con riferimento alle risorse assegnate e agli obiettivi operativi, gli indicatori per la misurazione e la valutazione della *performance* dell'amministrazione e gli obiettivi assegnati al personale dirigenziale. Nella sostanza, dunque, il Piano fornisce una indicazione comune tra il vertice aziendale e il personale dipendente e rappresenta un valido strumento di orientamento delle azioni e dei comportamenti sia dei dirigenti che del personale del comparto. La ratio sottesa all'assegnazione degli obiettivi, infatti, è quella di rafforzare la rete di responsabilità incrociate e affermare un comune progetto aziendale, che coinvolga tutte le articolazioni organizzative e le componenti dell'Azienda, anche attraverso la comunicazione interna ed esterna, verso uno spirito identitario condiviso e a servizio di una comune percezione della pubblica utilità e della missione assistenziale. In tale logica, nel Piano della Performance 2021-2023 della Asl Salerno peculiare notazione va alla performance dell'Area della Prevenzione, nel cui ambito è obiettivo di grande rilevanza la diffusione e applicazione dei Manuali Operativi Aziendali approvati dalla ASL con delibera n. 297/2021, per la gestione delle emergenze: a) epidemiche; b) non epidemiche; c) sicurezza alimentare. Il percorso che ha condotto all'approvazione di tali Manuali parte dal provvedimento della Regione Campania di approvazione del *Piano Regionale della Prevenzione 2014-2019* (Delibera GRC n. 860/2015) nel cui ambito, in particolare in attuazione del *Programma H – Alimenti e animali sani per la tutela della salute umana*, la ASL ha attuato un percorso formativo con esercitazioni sul campo per gli operatori coinvolti nelle emergenze e nel *disaster management* in Sanità Pubblica. A valle di tale percorso, la redazione dei Manuali sulle Emergenze Epidemiche, non Epidemiche e di Sicurezza alimentare costituisce lo strumento di sistematizzazione e razionalizzazione degli interventi, opportunamente profilati per fronteggiare le emergenze alla luce di una piena cognizione organizzativa e di una preordinata sequenzialità degli atti da mettere in campo, indispensabile ad evitare qualsiasi improvvisazione o risposte confuse sotto la spinta di impulsi non anticipatamente razionalizzati. Non meno rilevante, in siffatto contesto, è la sinergia fra i Piani di emergenza adottati dai Comuni ed i Manuali operativi aziendali. La verifica della concreta diffusione e attuazione dei Manuali dovrà necessariamente passare, con l'ausilio di apposite check-list di apprendimento, attraverso una verifica del grado di conoscenza da parte degli operatori coinvolti delle UOSD territoriali Veterinarie e di Prevenzione Collettiva.

2.1 Il PNP 2020-2025 abbraccia la finalità dell'Agenda 2030

L'emergenza sanitaria, dovuta alla pandemia da COVID-19, ha messo in evidenza quanto gli interventi integrati di Sanità Pubblica siano fondamentali per lo sviluppo economico e sociale del Paese, e come la salute di tutti dipenda dalla salute di ognuno di noi. Il Piano 2020-2025, intende rafforzare l'approccio "One Health, Una Salute", risultato di uno sviluppo armonico e

sostenibile dell'essere umano, della natura e dell'ambiente, così come applicare un approccio multidisciplinare, intersettoriale e coordinato, per affrontare i rischi potenziali o già esistenti all'interfaccia uomo-animale-ecosistemi. L'Agenda 2030 rappresenta, pertanto, un'evoluzione verso politiche e strategie integrate, in cui tutti gli obiettivi tengono conto degli aspetti economici, sociali e ambientali che impattano sul benessere delle persone e sullo sviluppo delle società e mirano a porre fine alla povertà, restituire la dignità alle persone e, allo stesso tempo, preservare la natura e l'ambiente. Il Piano rappresenta, dunque, la cornice comune degli obiettivi di molte delle aree rilevanti per la Sanità Pubblica. Affinché attraverso azioni concrete di prevenzione si favorisca il recupero (recovery) e si promuova la resilienza (resilience), fondamentale per poter affrontare eventuali futuri eventi, mitigando i rischi e adattando/trasformando le nostre comunità. Il PNP 2020-2025 rafforza una visione che considera la salute come risultato di uno sviluppo armonico e sostenibile dell'essere umano, della natura e dell'ambiente (One Health) che, riconoscendo che la salute delle persone, degli animali e degli ecosistemi sono interconnesse, promuove l'applicazione di un approccio multidisciplinare, intersettoriale e coordinato per affrontare i rischi potenziali o già esistenti che hanno origine dall'interfaccia tra ambiente-animale-ecosistemi. L'approccio One Health consente di affrontare la questione trasversale della biodiversità e della salute umana, così come il contrasto efficace all'antimicrobico-resistenza, problema crescente di dimensioni globali, o come il contrasto all'emergenza di epidemie e pandemie che trovano origine nelle manomissioni e degrado degli ecosistemi con conseguenti trasferimenti di patogeni (spillover) dalla fauna selvatica a quella domestica, con successiva trasmissione all'uomo. L'elemento strategico di innovazione del PNP 2020-2025 sta nella scelta di sostenere il riorientamento di tutto il sistema della prevenzione verso un "approccio" di Promozione della Salute, rendendo quindi trasversale a tutti i Macro Obiettivi lo sviluppo di strategie di empowerment e capacity building raccomandate dalla letteratura internazionale e dall'OMS, coerentemente con lo sviluppo dei principi enunciati dalla Carta di Ottawa.

2.2 Il Piano Regionale della Prevenzione della Regione Campania

La Promozione della Salute dell'ASL Salerno, recepisce gli indirizzi del PNP e del PRP, il Programma Nazionale Equità nella Salute 2021/2027, il DPCM 12 gennaio 2017 "Definizione e aggiornamento dei LEA", adottando nella stesura delle sue proposte il principio One Health, inteso come sviluppo armonico e sostenibile dell'essere umano, della natura e dell'ambiente, al fine di creare Comunità resilienti. Gli interventi programmati prevedono azioni multisettoriali e interdisciplinari, con il coinvolgimento di gruppi operativi caratterizzati da elevata integrazione tra professionalità provenienti dai Servizi Sanitari, dai Pubblici di riferimento e dal Privato Sociale.

Il Catalogo Aziendale viene redatto annualmente dalla U.O.S.D. Promozione della Salute e definisce gli indirizzi, gli obiettivi, le azioni di buone pratiche che l'Azienda rivolge alla popolazione nei diversi setting. Il documento pubblicato per l'anno 2022/2023 si suddivide in 3 Aree tematiche, comprende 23 Programmi educativi/formativi alla cui stesura hanno collaborato diverse professionalità che sono parte attiva nella realizzazione degli interventi nei territori dei distretti. Il Catalogo Aziendale, attraverso le attività che mette in campo, mira a rafforzare la salute e il benessere dei cittadini, agendo sui fattori di rischio modificabili per prevenire le MCNT e la diffusione delle malattie infettive, favorendo l'adesione ai programmi di Screening, quale fattore protettivo per la prevenzione di patologie oncologiche. Il Programma Aziendale "Agenda 2030 - One Health" (https://www.aslsalerno.it/media/7316_222968431710__OCatalogo_2022-2023_completo.pdf) promuove l'adozione di un approccio olistico nelle attività di prevenzione e promozione alla salute.

Il Programma adotta i principi dell'Agenda 2030 dell'ONU promuovendo l'attuazione di politiche integrate e l'adozione di comportamenti individuali e di comunità fondati su sostenibilità, resilienza e circolarità. Gli obiettivi non riguardano solo la salvaguardia dell'ecosistema e delle risorse naturali, ma anche la costruzione di ambienti di vita e di città più green, la scelta di modi di vivere inclusivi e rispettosi dei diritti fondamentali delle persone, primi fra tutti la salute, il benessere psicofisico, la sicurezza alimentare, l'uguaglianza tra soggetti, il lavoro dignitoso, un'istruzione di qualità, la tutela dei patrimoni materiali e immateriali delle comunità, la cooperazione internazionale per aumentare la capacità di programmare interventi inerenti al cambiamento climatico nei paesi meno sviluppati, nei piccoli stati insulari in via di sviluppo.

Il Programma considera la Legge 92/2019, che ha introdotto nell'insegnamento scolastico dell'educazione civica i temi riguardanti l'educazione alla salute e al benessere, la tutela del patrimonio ambientale, lo sviluppo ecosostenibile, il rispetto per gli animali e i beni comuni, la protezione civile. Inoltre, si ispira al Manuale "ONE HEALTH: Educare all'ecosostenibilità e alla salute" re-

AREA TEMATICA “COMUNITÀ ATTIVE ED ECOSOSTENIBILI”

| | |
|-------------------------------|--|
| PROGRAMMA | “Agenda 2030 - One Health” Educare all’Ecosostenibilità e alla Salute di Uomo-Animale-Ambiente |
| Referente aziendale | Rosamaria Zampetti, Sociologo Responsabile U.O.S.D. Promozione della Salute Raffaele Bove, Medico Veterinario U.O.S.D. DD.SS. 69-70 |
| Inquadramento generale | <p>Il Programma Aziendale “Agenda 2030 - One Health” promuove l’adozione di un approccio olistico nelle attività di prevenzione e promozione alla salute. Considera la salute come risultato di uno sviluppo armonico. Il Programma adotta i principi dell’Agenda 2030 promuovendo l’attuazione di politiche integrate e l’adozione di comportamenti individuali e di comunità fondati su sostenibilità, resilienza e circolarità. Gli obiettivi non riguardano solo la salvaguardia dell’ecosistema e delle risorse naturali, ma anche la costruzione di ambienti di vita e di città più green, la scelta di modi di vivere inclusivi e rispettosi dei diritti fondamentali delle persone, primi fra tutti la salute, il benessere psicofisico, la sicurezza alimentare, l’uguaglianza tra soggetti, il lavoro dignitoso, un’istruzione di qualità, la tutela dei patrimoni materiali e immateriali delle comunità, la cooperazione internazionale per aumentare la capacità di programmare interventi inerenti al cambiamento climatico nei paesi meno sviluppati, nei piccoli stati insulari in via di sviluppo. Il Programma considera la Legge 92/2019, che ha introdotto nell’insegnamento scolastico dell’educazione civica i temi riguardanti l’educazione alla salute e al benessere, la tutela del patrimonio ambientale, lo sviluppo ecosostenibile, il rispetto per gli animali e i beni comuni, la protezione civile. Inoltre, si ispira al Manuale “ONE HEALTH: Educare all’ecosostenibilità e alla salute” redatto dalla Regione Campania per offrire un contributo ai docenti, chiamati ad educare le giovani generazioni alle principali tematiche di Agenda 2030. Il Programma “Agenda 2030 - One Health” per la sua realizzazione tiene conto di: - PNP 2020-2025 Ministero della Salute; - PRP 2020-2025 Regione Campania, PP01 - Scuole che promuovono salute, che si interseca con altri Programmi: PP02 - Comunità attive, PP05 - Sicurezza negli ambienti di vita, PP09 - Ambiente, Clima e Salute, PL12 - Nutrizione, Sicurezza alimentare e prevenzione delle malattie zoonozie, PL14 - Sorveglianze di Popolazione ed equità, PL15 - Profilassi e sorveglianza delle malattie infettive prioritarie; - Agenda 2030 per lo Sviluppo Sostenibile dell’ONU che ha fissato 17 obiettivi da perseguire entro il 2030 a salvaguardia della convivenza e dello sviluppo globale ecosostenibile; - Manuale Regionale “ONE HEALTH: Educare all’ecosostenibilità e alla salute” redatto dall’Assessorato alla Sanità della Regione Campania, in collaborazione con l’Ufficio Scolastico Regionale; - Programma Nazionale “Equità nella Salute” 2021-2027 che mira a favorire l’accesso ai servizi sanitari e socio-sanitari delle fasce della popolazione in condizione di vulnerabilità nelle 7 Regioni del Mezzogiorno, che hanno maggiori difficoltà ad erogare le prestazioni di assistenza sanitaria; - Legge 92/2019 “Introduzione dell’insegnamento scolastico dell’educazione civica” e successivo decreto attuativo n. 35/2020 “Linee guida per l’insegnamento dell’educazione civica”; - DGRC 501/2017 Atto di indirizzo per le attività di Educazione e Promozione della salute nelle AASSLL della Regione Campania. Tali documenti sostengono la necessità di salvaguardare il benessere e lo sviluppo economicosociale tutelando l’ambiente. Il cambiamento climatico, l’inquinamento atmosferico e dell’acqua, l’impatto ambientale da parte del mondo zootecnico rappresentano alcune delle minacce per la salute globale. Al fine di garantire il bisogno di equilibrio, adattamento e risparmio è necessaria un’azione di mitigazione dei rischi basata sulla conoscenza come determinante di consapevolezza trasformativa da trasferire alla popolazione, in particolare alle nuove generazioni di studenti. La conoscenza e l’analisi sono alla base di una corretta valutazione che permette di anticipare.</p> |

Tab 2. - Catalogo Aziendale per le Attività di educazione alla Salute ASL SA

dato dalla Regione Campania per offrire un contributo ai docenti, chiamati ad educare le giovani generazioni alle principali tematiche di Agenda 2030.

2.3 Il Piano Regionale della Prevenzione della Regione Campania

La Regione Campania ha approvato con delibera n. 309 del 21 giugno 2011 il Piano regionale della prevenzione, in attuazione dell’intesa Stato Regioni del 29 aprile 2010.

Il quadro strategico in cui si colloca il Piano regionale della prevenzione della Campania tiene conto dell’evidenza che le diverse condizioni di salute e cause di morte sono correlate a condizioni di vita corrispondenti a livelli di benessere e condizioni di salute differenti. Da questa considerazione di base nascono i valori e i principi ispiratori delle strategie regionali nel campo della programmazione sanitaria e, quindi, anche della prevenzione: l’equità, l’integrazione e la partecipazione.

Nell’ambito del Piano Regionale della Prevenzione è bene evidenziare il PL12: Nutrizione, sicu-

rezza alimentare e prevenzione delle malattie zoonosiche. Nell'ambito del PL12 va posto l'accento sul MO5 Ambiente, Clima e Salute.

Promuovere e rafforzare strumenti per facilitare l'integrazione e la sinergia tra i servizi di prevenzione del SSN e le agenzie del SNPA nelle attività di promozione della salute, prevenzione, valutazione e gestione dei rischi per la salute da fattori ambientali, anche per la comunicazione del rischio in modo strutturato, sistematico e integrato.

Un ulteriore strumento di controllo delle attività del Dipartimento di Prevenzione è il Piano della Performance, definito dal d.lgs. 150 del 2009 ora dal D.lgs. 74/2017 che lo inquadra come un documento programmatico triennale.

In questo documento, sono esplicitati gli obiettivi e gli indicatori utili a misurare, valutare e rendicontare la performance dell'Ente. Per performance si intende qui un insieme complesso di risultati quali la produttività, l'efficienza, l'efficacia, l'economicità e l'applicazione e l'acquisizione di competenze; la performance tende al miglioramento nel tempo della qualità dei servizi, delle organizzazioni e delle risorse umane e strumentali. È ancora, purtroppo, in un cassetto, invece, il "Manuale sulle emergenze veterinarie non epidemiche" nonostante il particolare apprezzamento del modello italiano espresso dal FVO (Food Veterinary Office - <https://op.europa.eu/en/publication-detail/-/publication/28960335-f618-4795-8a20-5d0dba775bcc>) della Commissione europea in una visita conoscitiva di studio in Italia (Fact Finding Mission), finalizzata ad acquisire informazioni sul grado della preparazione dei servizi veterinari italiani ad affrontare le emergenze non epidemiche.

Non abbiamo un piano nazionale per la gestione delle emergenze legate a eventi catastrofici.

Non abbiamo un metodo proprio del SSR per la gestione delle emergenze e il personale del SSR non padroneggia il metodo Augustus utilizzato nel Sistema Complesso di Protezione civile.

Un elemento positivo è rappresentato dal PNP 2020-2025 che ha due elementi di particolare interesse: un'attenzione alle attività di prevenzione e previsione per la mitigazione dei rischi e gestione delle emergenze e un forte riferimento alla strategia su ambiente e salute dell'Agenda 2030, con particolare riferimento all'Obiettivo 13 (cambiamenti climatici, disastri naturali e cooperazione internazionale) e degli obiettivi dell'Accordo di Parigi sul clima del 2015.

3. Sistema Nazionale Prevenzione Salute dai rischi ambientali e climatici (SNPS)

L'art. 27 del Decreto PNRR2 ha previsto, attraverso l'investimento di 500 milioni di euro, l'istituzione del Sistema nazionale prevenzione salute dai rischi ambientali e climatici allo scopo di migliorare e armonizzare le politiche e le strategie messe in atto dal Servizio sanitario nazionale per la prevenzione, il controllo e la cura delle malattie acute e croniche, trasmissibili e non trasmissibili, associate a rischi ambientali e climatici.

Nel nostro Paese esiste uno scollamento tra Salute e Ambiente e si auspica che con la nascita del Sistema Nazionale Prevenzione Salute dai rischi ambientali e climatici (SNPS) il superamento di una visione settoriale sull'argomento salute e ambiente ma la nascita di una cultura di One Health che consideri la salute umana, la salute degli animali, la salute dei vegetali e la salute dell'ambiente in linea con quanto espresso nell'Agenda 2030.

Esistono, infatti, oggi due binari:

- da una parte i Dipartimenti di Prevenzione delle Aziende Sanitarie che garantiscono la prevenzione collettiva e sanità pubblica, anche a supporto dell'autorità sanitaria locale:
 1. profilassi delle malattie infettive e parassitarie;
 2. tutela della collettività dai rischi sanitari degli ambienti di vita anche con riferimento agli effetti sanitari degli inquinanti ambientali;
 3. tutela della collettività e dei singoli dai rischi infortunistici e sanitari connessi agli ambienti di lavoro;
 4. sanità pubblica veterinaria, che comprende sorveglianza epidemiologica delle popolazioni animali e profilassi delle malattie infettive e parassitarie; farmacovigilanza veterinaria; igiene delle produzioni zootecniche; tutela igienico-sanitaria degli alimenti di origine animale;
 5. tutela igienico-sanitaria degli alimenti;
 6. sorveglianza e prevenzione nutrizionale.
- dall'altra parte il Sistema delle Agenzie Ambientali. Un sistema che unisce la conoscenza dei problemi ambientali di un determinato territorio con le politiche nazionali di prevenzione e protezione dell'ambiente.

La nascita del Sistema Nazionale Prevenzione Salute dai rischi ambientali e climatici (SNPS) rappresenta lo strumento per una risposta più moderna alla lotta ai cambiamenti climatici e ai disastri naturali.

L'obiettivo 13 dell'Agenda "Promuovere azioni per combattere il cambiamento climatico", intende rafforzare in tutti i paesi la capacità di ripresa e di adattamento ai rischi legati al clima e ai disastri naturali e integrare le misure di cambiamento climatico nelle politiche, strategie e pianificazione nazionali. Il SNPS avrà come obiettivi la lotta ai cambiamenti climatici e ai disastri naturali, ma anche la struttura, l'organizzazione, l'integrazione con i Dipartimenti di prevenzione, le Agenzie ambientali, gli Istituti di ricerca, il mondo del terzo settore, le amministrazioni locali, le Università le società scientifiche sarà un percorso complesso e non breve. Si segnalano due esperienze presenti in Regione Campania: il Centro regionale per la prevenzione e gestione delle emergenze CERVENE¹ e il Centro di Referenza Nazionale per l'analisi e studio di correlazione tra ambiente, animale e uomo (CdRN)².

Il Cervene, nato nel 2017 come Centro di riferimento in Campania per le emergenze veterinarie non epidemiche nel corso degli anni ha colto un netto legame tra i disastri naturali, il cambiamento climatico e l'azione dell'uomo e dunque tra lo sviluppo sostenibile e la convivenza equilibrata con il pianeta e il suo ecosistema. Nel 2020 la Giunta della Regione Campania estende la mission del CERVENE all'Agenda 2030, in particolare all'obiettivo 13. Il 16 maggio 2022 ha pubblicato il "Libro Verde sulla Prevenzione Sostenibile" che vuole essere un documento utile per lavorare insieme sulla Prevenzione sostenibile ma anche per conoscere, approfondire, maneggiare con sicurezza l'Agenda 2030 e i suoi Obiettivi di Sviluppo Sostenibile³.

Il 20 maggio 2022 il Cervene ha pubblicato il Volume "Emergenza Api e Insetti Impollinatori" che costituisce il quarto Quaderno sulla Sanità Pubblica edito da Edizioni MIdA⁴.

Il Cervene sempre sul versante Ambiente e Salute ha pubblicato due Mostre su Agenda 2030 e su Obiettivo 13⁵ e un fumetto sui comportamenti da adottare in ambito ambientale⁶.

Il Centro di Referenza Nazionale per l'analisi e studio di correlazione tra ambiente, animale e uomo, con sede presso l'Istituto Zooprofilattico Sperimentale del Mezzogiorno che è stato istituito attraverso il Decreto del Ministero della Salute del 28 maggio 2019 (GU Serie Generale n.199 del 26-08-2019), ha come obiettivo, tra gli altri, quello di promuovere e svolgere attività di programmazione, ricerca scientifica, risk-assesstment, di sorveglianza e di analisi epidemiologica volte ad evidenziare le interazioni tra i contaminanti e le matrici alimentari di competenza ed a sviluppare delle strategie di intervento mirate.

Conclusioni

La "protezione civile" per concludere, è l'insieme delle attività messe in campo per tutelare l'integrità della vita, dei beni e dell'ambiente dai danni o dal pericolo di danni che derivano dalle calamità: previsione e prevenzione dei rischi, soccorso e assistenza alle popolazioni colpite. E' bene ricordare che la protezione civile, nel nostro Paese, non è un compito assegnato a una singola amministrazione, ma è una funzione attribuita a un sistema complesso, il Servizio Nazionale della Protezione Civile di cui sarebbe auspicabile facessero parte anche le amministrazioni sanitarie agendo a loro volta in maniera armonica con i manuali comunali delle emergenze. Al fine di assicurare una efficace capacità di prevenzione e risposta, è necessario un coordinamento tra le Istituzioni centrali e quelle regionali, con il coinvolgimento di tutte le strutture sanitarie ai diversi livelli territoriali, delle Università, degli Istituti zooprofilattici Sperimentali, degli ordini professionali e delle società scientifiche. Oltre alla predisposizione di piani di settore attraverso l'istituzione di un coordinamento centrale per la gestione delle emergenze, sia a livello centrale sia a livello regionale/locale, è opportuno favorire la condivisione, tra Istituzioni regionali e locali, di attività di analisi e studio del territorio per definire attività di prevenzione. Allo stesso tempo, è importante eseguire esercitazioni e simulazioni per testare i piani, le procedure e le attività, che coinvolga i

¹ www.cervene.it

² <https://www.izsmpartici.it/portale/index.php?sm=0&p=168>

³ <https://www.cervene.it/blog/2022/05/16/prevenzione-sostenibile/>

⁴ <https://www.cervene.it/blog/2022/05/20/emergenza-api-e-insetti-impollinatori-ecco-il-libro/>

⁵ www.cervene.it/mostre

⁶ www.cervene.it/download

referenti della sanità e degli altri settori coinvolti, per promuovere un miglioramento della preparazione di risposta alle emergenze.

Sitografia

<http://www.igienistonline.it/docs/2014/42bove.pdf>
<https://.trentagiorni.it/files/1293175304-30-33.pdf>
<https://sivemp.it/considerazione-sul-tema-delle-preparedness/>
https://temi.camera.it/leg18/temi/tl18_aggiornamento_deilivelli_essenziali_di_assistenza_lea_.html
https://www.aslsalerno.it/media/7316_22296843171O__OCatalogo_2022-2023_completo.pdf
<https://www.cervene.it/blog/2020/04/18/lappello-inseriamo-nel-pnp-2020-25-le-attivita-sulle-ma-xi-emergenze/>
<https://www.cervene.it/blog/2021/06/24/le-emergenze-nel-piano-della-performace-dellasl-salerno/>
<https://www.cervene.it/blog/2022/06/03/snps-il-cervene-e-gia-pronto-per-i-rischi-su-salute-e-ambiente/>
<https://www.cervene.it/mostra-itinerante/>
<https://www.cervene.it/rivista-il-cervene/>
https://www.cervene.it/wp-content/uploads/2018/02/Il-cervene-n.17_Leggera.pdf
https://www.cervene.it/wp-content/uploads/2021/02/Cervene_2025_Protocollo-per-continuazione_attivita.pdf
https://www.cervene.it/wp-content/uploads/2021/04/Simonetti_La_Prevenzione_Sostenibile.pdf
[https://www.cipac.org/images/pdf/2012/von%20Kietzell_The%20role%20of%20the%20Food%20and%20Veterinary%20Office%20\(FVO\)%20in%20the%20implementation%20of%20pesticide%20legislation.pdf](https://www.cipac.org/images/pdf/2012/von%20Kietzell_The%20role%20of%20the%20Food%20and%20Veterinary%20Office%20(FVO)%20in%20the%20implementation%20of%20pesticide%20legislation.pdf)
<https://www.fpcgil.it/wp-content/uploads/2020/03/Articolo-Raffaele-Bove.pdf>
<https://www.protezionecivile.gov.it/en/normativa/decreto-legislativo-n-1-del-2-gennaio-2018--codice-della-protezione-civile>

Riferimenti normativi

DPCM 12 Gennaio 2017
 DECRETO LEGISLATIVO 27 Ottobre 2009, N. 150
 D.Lgs 74/2017
 ART 27 DEL PNRR2
 Legge 28 Giugno 2016, N. 132
 Delibera Della Giunta Regionale N. 619 Del 29/12/2020
 Delibera Di Giunta Regionale 518 Del 25/11/2020
 PIANO NAZIONALE DELLA PREVENZIONE 2014-2019
 PIANO NAZIONALE DELLA PREVENZIONE 2020-2025
 PIANO REGIONALE DELLA PREVENZIONE 2020-2025

ANTROPOCENE E PLANETARY BOUNDARIES: L'ALBA E IL TRAMONTO DI UNA NUOVA EPOCA

di **Ten. Col. CC RT (vet) Samuele Pulze**
Serv. Veterinaria del C.do Generale Arma dei Carabinieri

Abstract: Il termine Antropocene è stato introdotto per qualificare cronologicamente l'enorme impatto che l'uomo ha avuto e ha, quale "forza geologica", sul pianeta Terra. In particolare, le attività antropiche determinano alterazioni bio-geo-magnetiche tali da compromettere le "condizioni di salute" del pianeta, valutabili attraverso il superamento dei suoi limiti fisiologici, i c.d. planetary boundaries: tra questi riveste particolare rilevanza quello correlato al cambiamento climatico, del quale è doveroso approfondire l'interpretazione, avvalendosi delle definizioni fornite dalla climatologia, dalla Convenzione Quadro delle Nazioni Unite sui Cambiamenti Climatici (UNFCCC) e dall'Intergovernmental Panel on Climate Change (IPCC).

Le cause antropogeniche dei cambiamenti climatici costituiscono il risultato delle emissioni climalteranti in atmosfera derivate dalle attività umane, quali l'utilizzo massivo dei combustibili fossili, la perdita di vegetazione e l'ossidazione dei suoli; tali variazioni, alterando il naturale ciclo del carbonio, determinano l'aumento della T° dell'aria, della frequenza e dell'intensità di eventi meteorologici e climatici estremi, del ritmo di perdita di ghiaccio, del livello medio globale del mare, nonché il processo di acidificazione delle acque oceaniche. L'andamento tumultuoso dei citati cambiamenti in atto potrebbe portare all'identificazione dell'Antropocene quale concomitante alba e tramonto dell'epoca umana.

Keywords: Antropocene, planetary boundaries, cambiamento climatico, attività antropogeniche, ciclo del carbonio.

La storia geologica del pianeta Terra, la cui età è stimata in 4,4 - 4,6 miliardi di anni¹, viene convenzionalmente suddivisa in eoni², ere, periodi ed epoche: attualmente viviamo l'eone Fanerozoico, l'era Cenozoica, il periodo Quaternario³ e l'epoca Olocene⁴ ...o l'epoca Antropocene? La domanda sorge legittima, in quanto, nonostante la Commissione Internazionale di Stratigrafia

¹ La stima, realistica, basata su complessi modelli di datazione, è avvalorata da alcune tracce lasciate dagli organismi viventi, quali gli stromatoliti (strutture sedimentarie derivate dall'attività di microrganismi bentonici fotosintetici, datate 3,7 miliardi di anni fa) e gli zirconi di origine lignea (minerale di silicato di zirconio, derivato da attività di fusione, anziché sedimentaria).

² Unità geocronologica della durata di mezzo miliardo di anni; gli eoni individuati per l'età della Terra sono quattro (partendo dal più antico): Adeano, Archeano, Proterozoico e Fanerozoico (iniziato 545 milioni di anni fa).

³ Periodo caratterizzato da forte instabilità climatica, dall'estinzione di alcune specie animali e dalla diffusione della specie umana sulla quasi totalità della superficie terrestre.

⁴ L'Olocene ha avuto inizio 11.700 anni fa; il limite con l'epoca inferiore (il Pleistocene) coincide approssimativamente con l'ultima fase glaciale o c.d. "pulsazione fredda" (Glaciazione di Würm) che ha interessato l'emisfero settentrionale. La civiltà umana moderna (scoperta dell'agricoltura, circa 10.000 anni fa) viene datata interamente all'interno di questa epoca.

(ICS) classifichi come Olocene l'epoca in cui viviamo, negli anni Ottanta del secolo scorso iniziò a farsi strada nel dibattito scientifico il termine Antropocene⁵, utilizzato per la prima volta dal biologo naturalista statunitense Eugene F. Stoermer, per riferirsi all'impatto delle attività umane sul pianeta⁶, e, successivamente, proposto ufficialmente, in forma congiunta, dallo stesso Stoermer e dal Premio Nobel per la Chimica⁷, l'olandese Paul Crutzen, nell'anno 2000 per identificare una nuova epoca geologica caratterizzata dall'influenza delle attività umane sull'atmosfera. Inizialmente il termine in argomento non andava a sostituire quello premesso di Olocene, tuttavia l'ICS, nel 2009, ha istituito uno specifico gruppo di lavoro⁸, al fine di valutare se ci fossero i presupposti per parlare effettivamente di una nuova epoca geologica: il riscontro è stato positivo e l'AWG, nel maggio del 2021, ha anticipato che verrà proposto formalmente alla suindicata Commissione di aggiungere l'Antropocene nella storia geologica del pianeta. Un punto focale della proposta era geologica sarà identificarne la data di inizio, per la quale sono al vaglio diverse proposte, tra cui la rivoluzione industriale della seconda metà del XVIII sec., gli esperimenti nucleari (16 luglio 1945, data poi ritirata dal AWG) e la metà del XX sec., in quanto identificata come il punto di origine della "grande accelerazione", caratterizzata da una crescita demografica esponenziale e dallo sfruttamento massivo dei combustibili fossili. A prescindere dalla questione della datazione, è, comunque, indubbio l'impatto che l'uomo ha avuto e ha, quale "forza geologica", sul pianeta: abbiamo modificato quasi il 75% della superficie terrestre; solo con l'attività di estrazione mineraria muoviamo più sedimenti del complesso dei fiumi globali; abbiamo trasformato la composizione chimica dell'acqua e modificato profilo e andamento di interi bacini idrografici; abbiamo cementificato le coste, determinando i discendenti processi di erosione del suolo; dominiamo il 90% degli ecosistemi terrestri e rappresentiamo il 90% degli animali di grossa taglia, causando, al contempo, l'estinzione dell'80% delle altre specie. L'effetto più evidente, poi, delle alterazioni bio-geo-magnetiche di natura antropogenica (emissioni dei c.d. "gas serra"⁹) è quello che si ripercuote sul c.d. "ciclo del carbonio"¹⁰: nell'arco degli ultimi cento anni, secondo il cit. P. Crutzen, l'uomo ha raddoppiato il livello di concentrazione di metano (CH₄) e aumentato del 30% quello dell'anidride carbonica (CO₂) nell'atmosfera, che ha ormai stabilmente superato le 410 ppm¹¹, livello mai raggiunto negli ultimi 400.000 anni del pianeta. La conseguenza diretta è quel complesso di fenomeni che possiamo ascrivere alla categoria generale di "cambiamento climatico". Nell'anno 2009, i ricercatori dello *Stockholm Resilience Centre* e dell'*Australian National University* hanno realizzato uno schema di monitoraggio delle "condizioni di salute" della

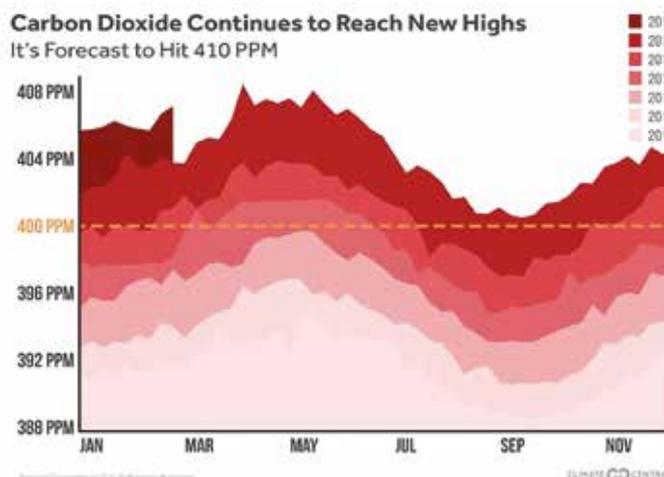


Figura 1 - Livello di concentrazione dell'anidride carbonica (CO₂) nell'atmosfera
Fonte: Climate Central

⁵ L'etimologia deriva dalle parole greche "antropos" e "kainos", il cui significato è "essere umano" e "recente", rispettivamente.

⁶ Il primo studioso a proporre una definizione specifica per l'era geologica condizionata dalle attività antropiche fu il geologo italiano Andrea Stoppani, che, nel 1873, propose la definizione di "epoca antropozoica".

⁷ Per l'anno 1995, in materia di chimica dell'atmosfera.

⁸ Anthropocene Working Group (AWG).

⁹ Rappresentano quei gas, presenti nell'atmosfera, che riescono a trattenere una parte considerevole della componente nell'infrarosso della radiazione solare che colpisce la Terra e che, successivamente, viene emessa dalla superficie terrestre, dall'atmosfera e dalle nuvole; tale proprietà è responsabile del fenomeno noto come "effetto serra". I gas in argomento possono essere di origine sia naturale che antropica: il Protocollo di Kyoto (1997) regola le emissioni causate dall'uomo dei "gas serra" ritenuti più dannosi, in particolare CO₂, CH₄ e protossido di azoto (N₂O).

¹⁰ Rappresenta il ciclo bio-geo-chimico mediante il quale il carbonio viene scambiato tra la biosfera, la pedosfera, la geosfera, l'idrosfera e l'atmosfera della Terra; esso descrive il movimento del carbonio mentre viene riciclato e riutilizzato in tutta la biosfera, nonché i processi a lungo termine di sequestro e rilascio del carbonio dai relativi pozzi. Insieme a quello dell'azoto e a quello dell'acqua, il ciclo del carbonio comprende una sequenza di eventi che sono fondamentali per rendere la Terra sostenibile alla vita.

¹¹ Parte per milione (ppm), rappresenta una unità di misura adimensionale, che indica un rapporto tra quantità misurate omogenee di un milione a uno. Il suo valore equivale alla quantità assoluta frazionale moltiplicata per un milione (106). Il valore limite dell'epoca pre-industriale era pari a 280 ppm.

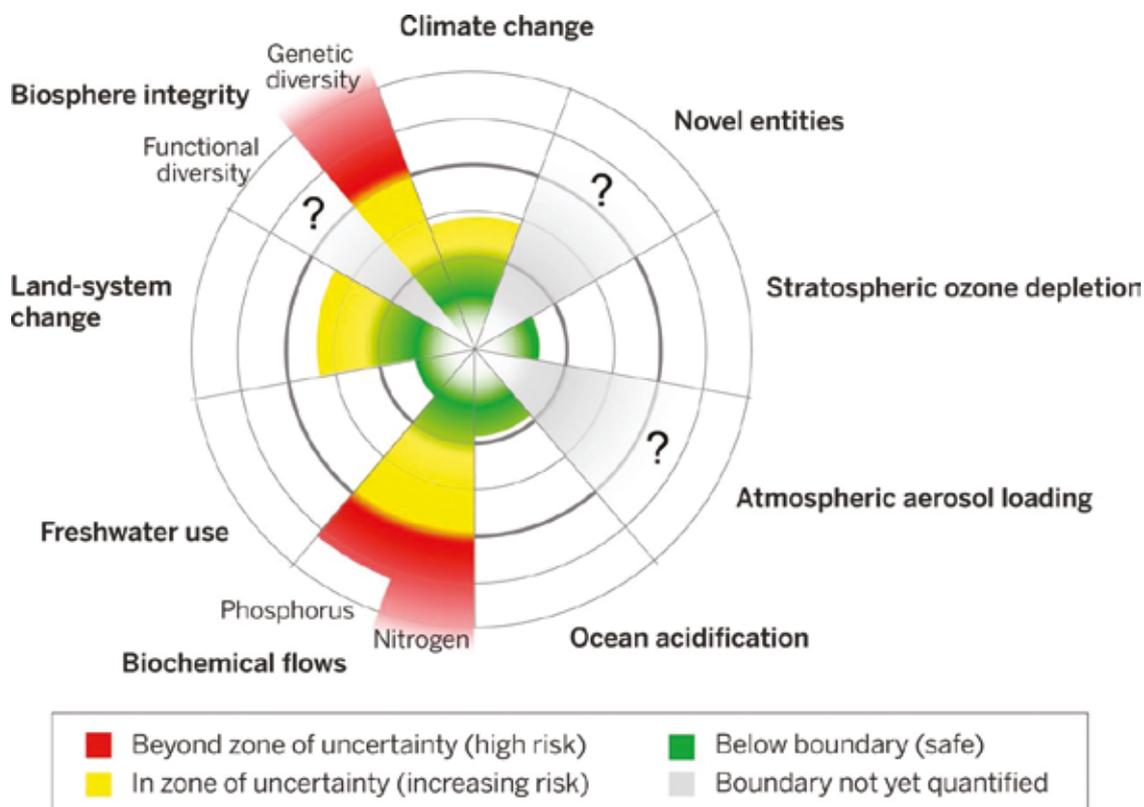


Figura 2 - Schema di monitoraggio del pianeta Terra basato sui *planetary boundaries*. Fonte: *Science*, vol. 347 no. 6223

Terra, basato su 9 limiti relativi ai processi planetari (*planetary boundaries*), mutuati dalle situazioni standard dell'Olocene, all'interno dei quali la vita umana avrebbe potuto prosperare senza causare danni all'ambiente circostante; tali limiti comprendono:

1. il cambiamento climatico, definito prioritariamente in relazione alla concentrazione di CO₂ nell'atmosfera;
2. l'acidificazione degli oceani, determinata dall'aumento delle emissioni di gas climalteranti in grado di causare un abbassamento del pH oceanico, con la conseguente compromissione della barriera corallina, degli habitat marini e della catena alimentare;
3. l'entità dello strato di ozono in stratosfera, sotto controllo a seguito dell'applicazione delle misure stabilite nel Protocollo di Montreal (1987);
4. l'alterazione del ciclo bio-geo-chimico dell'azoto e del fosforo¹², elementi chimici fondamentali sia per il metabolismo animale e vegetale, sia per le catene alimentari;
5. l'utilizzo globale di acqua potabile, con eccessi da ascrivere al settore industriale e quello agroalimentare, contestuali al processo di diminuzione e di degrado delle specifiche riserve planetarie;
6. il cambiamento di uso del suolo, con massive attività di disboscamento e di cementificazione;
7. la perdita di biodiversità¹³;
8. il carico atmosferico di aerosol, raddoppiato a causa delle emissioni industriali, con i conseguenti risvolti negativi sulla salute umana e sul clima;
9. l'inquinamento da prodotti chimici antropogenici, da intendersi come metalli pesanti, fuliggine, polveri sottili, fitofarmaci, materie plastiche, elementi radioattivi immessi nell'ambiente da parte dell'uomo; esso incide pesantemente anche sui limiti 1. e 7. Nell'anno stesso di realizzazione del modello, dei sopraelencati limiti, già 1., 4. e 7. risultavano aver superato la soglia proposta; successivamente, nel 2015, il chimico statunitense Will Steffen (2015) ha individuato il superamento anche del limite 6.

¹² L'equilibrio quantitativo ne è stato alterato per circa il 200-300%: causa principale è da ascrivere alle attività agricole, in quanto i due elementi in argomento sono alla base dei fertilizzanti chimici applicati al suolo, a loro volta responsabili dell'inquinamento delle acque dolci e degli ecosistemi acquatici.

¹³ La perdita di varietà genetica misura uno stato di recessione ecologica e di ridotto sostegno per l'umanità.

Da quanto fin qui esposto, risulta evidente che:

- il problema del cambiamento climatico, materia della presente trattazione, rappresenta soltanto uno dei nove processi ambientali minacciati dalle attività umane;
- tutti i predetti processi presentano reciproche connessioni e interazioni, tipicamente caratterizzanti qualsiasi sistema complesso.



Figura 3 - Il cambiamento climatico e le sue conseguenze.
Fonte: Reteirene.it/cambiamenti-climatici-e-disastri-ambientali

Per una migliore comprensione dello sviluppo tematico a seguire, appare necessario fornire una definizione ai termini “clima” e “cambiamento climatico”: con il primo, si intende l’insieme delle condizioni atmosferiche medie che caratterizzano una regione in un periodo medio-lungo¹⁴, che comprendono le variabili latitudine, topografia, distribuzione geografica terrestre e marina, correnti oceaniche, natura e influenza della vegetazione e dei suoli, le quali, a loro volta, condizionano i parametri temperatura (T°), umidità, precipitazioni, direzione e velocità del vento, radiazione solare, nuvolosità, etc.; con il secondo, invece, la situazione si complica, in quanto non ne esiste una definizione univoca universalmente accettata. Tuttavia, possiamo ricorrere, sinteticamente, alle tre interpretazioni di “*cambiamento climatico*” più diffuse:

- per la climatologia, si intendono le variazioni, nei propri valori medi, di uno o più parametri ambientali e climatici, quali, ad es., la T° , l’umidità, la frequenza delle precipitazioni e la distribuzione geografica di fauna e flora;
- per la Convenzione Quadro delle Nazioni Unite sui Cambiamenti Climatici (UNFCCC)¹⁵, le variazioni del clima della Terra attribuite direttamente e/o indirettamente all’attività umana, che altera la composizione dell’atmosfera globale e che si aggiunge alla variabilità del clima naturale, osservata in periodi di tempo comparabili (art. 1);
- per l’Intergovernmental Panel on Climate Change (IPCC)¹⁶, l’alterazione nello stato del clima, che può essere identificato da cambiamenti nella media e/o dalla variabilità delle sue proprietà, che persiste per un periodo prolungato; tali cambiamenti possono essere causati da processi interni naturali, da forzature esterne e/o da alterazioni antropogeniche nella composizione dell’atmosfera o nell’uso del suolo (2012).

Le cause del cambiamento climatico, come anticipato, sono correlate ad attività sia naturali (influenze interne, quali eruzioni vulcaniche e correnti oceaniche, ed esterne, quali variazioni or-

¹⁴ Quantificato in circa 30 anni.

¹⁵ Trattato internazionale prodotto dalla Conferenza sullo Sviluppo e sull’Ambiente delle Nazioni Unite, tenutasi a Rio de Janeiro, nel 1992, e finalizzato alla riduzione delle emissioni dei “gas serra” nell’ambiente.

¹⁶ Foro scientifico costituito nel 1988 dall’Organizzazione Meteorologica Mondiale e dal Programma delle Nazioni Unite per l’Ambiente, allo scopo di studiare il fenomeno del riscaldamento globale.

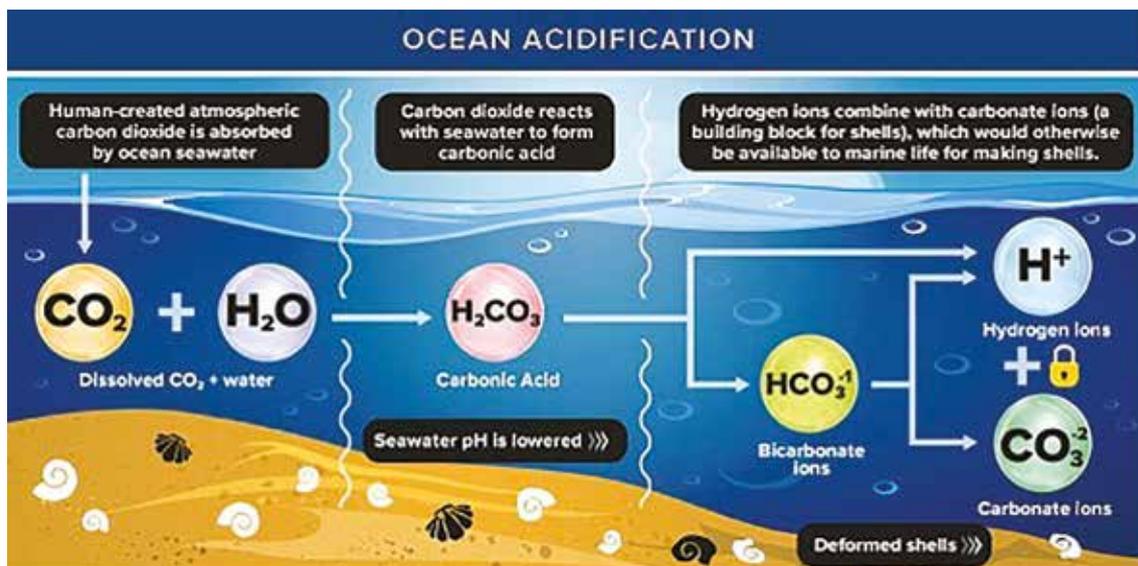


Figura 4 - Processo di acidificazione degli oceani. Fonte: College of Biological Sciences/UC Davies

bitali e “deriva dei continenti”), sia antropiche (utilizzo dei combustibili fossili, deforestazione, smaltimento dei rifiuti, allevamenti zootecnici intensivi, uso dei pesticidi in agricoltura, emissioni industriali, etc.).

Tali cause sono state studiate per decenni e, in particolare, è stato analizzato l’andamento della temperatura della superficie terrestre, che rivela un processo di “*riscaldamento globale*”, testimoniato dall’aumento medio di circa 1°C negli ultimi cento anni e dai dati riferiti al periodo 2011-2020, che rappresenta il decennio più caldo mai registrato, alla cui base risiede il già citato fenomeno dell’“*effetto serra*” antropogenico, la cui principale determinante è costituita dall’emissione in atmosfera dei c.d. “*gas serra*”¹⁷, in primis la CO_2 e il CH_4 (la cui concentrazione in atmosfera è in rapido aumento negli ultimi anni) (Saunio et al., 2016). Le cause antropogeniche dei cambiamenti climatici sono, dunque, il risultato delle emissioni climalteranti in atmosfera derivate dalle attività umane, quali l’utilizzo massivo dei combustibili fossili, la perdita di vegetazione e l’ossidazione dei suoli; tali variazioni, come detto, sono in grado di alterare il ciclo del carbonio, apportando una serie di cambiamenti a livello climatico, di cui i principali osservati, a livello globale, sono:

- l’aumento della T° dell’aria (alla superficie del suolo e degli oceani) e delle acque superficiali degli oceani; tale aumento si sta rendendo ancora più evidente nelle c.d. “*isole urbane di calore*”, che, in proiezione, renderanno critica la vivibilità delle città nella seconda metà del XXI sec.; per quanto concerne gli oceani, il riscaldamento maggiore sta interessando le regioni tropicali e sub-tropicali dell’emisfero settentrionale;
- l’aumento (di frequenza e di intensità), negli ultimi 50 anni, di eventi meteorologici e climatici estremi, quali tempeste, alluvioni, ondate di calore e di siccità nei periodi estivi; tali fenomeni, inoltre, si ripercuotono con danni alle infrastrutture, conseguenze sulla biodiversità, sulle dinamiche demografiche (effetto migratorio) e sui settori produttivi agricolo e zootecnico (cali della produzione, diffusione di parassiti e agenti patogeni potenzialmente zoonotici) (Steffen W. et al., 2015);
- l’aumento del ritmo di perdita di ghiaccio (ritiro dei ghiacciai in Groenlandia, in Antartide e sulle Alpi; riduzione in estensione e in spessore della banchisa artica; fusione del *permafrost*¹⁸ in molte regioni), con una evidente accelerazione dal 2009;
- l’aumento del livello medio globale del mare (innalzatosi di circa 20 cm in poco più di un secolo, con un tasso attuale di $+3,5 \text{ mm/anno}$), causato dalla dilatazione termica degli oceani e per la fusione dei ghiacciai e delle calotte polari;
- l’acidificazione delle acque oceaniche, che hanno assorbito circa il 30% della CO_2 emessa¹⁹.

¹⁷ Le basi teoriche del fenomeno sono note da oltre un secolo, formulate dallo scienziato svedese Svante Arrhenius, nel 1896.

¹⁸ Terreno tipico delle regioni fredde, dove il suolo è perennemente congelato, anche senza la presenza di masse di acqua congelata.

¹⁹ Come quelle che hanno colpito l’Europa Centrale e Occidentale, nel 2003, la Russia, nel 2010, l’Italia e l’Europa Centro-Meridionale nel luglio del 2015.

Tutte le fasi e le epoche storiche dell'umanità sono caratterizzate da situazioni mutevoli e da risvolti imprevedibili; la Storia non presenta dinamiche lineari: basti pensare, ad esempio, a imperi apparentemente monolitici (Romano d'Occidente e, ancor più, Romano d'Oriente, protrattosi fin quasi alle soglie dell'Età Moderna²⁰), poi crollati spesso più a causa di dinamiche interne (di natura sociale, religiosa, economica, etc.) che per mano nemica. Un punto, però, è comune a tutte le vicende umane: ciò che ha un'origine, a conclusione di una determinata evoluzione, ha anche una fine distinta; al contrario, l'Antropocene potrebbe sorprenderci e offrirci un'imprevista soluzione originale: per la prima volta, infatti, l'inizio e la fine, l'alba e il tramonto di un'epoca potrebbero, tristemente, coincidere.

Bibliografia

- Bindi, M. e Olesen, J.E. (2011). *The responses of agriculture in Europe to climate change*, *Regional Environmental Change*, 11: pp. 151-158.
- Buffa, A. e Ricciardi, D. (2017). *Cambiamenti climatici e sistemi agroalimentari*, studio realizzato da Società Meteorologica Italiana Onlus su incarico di Slow Food, Moncalieri (TO).
- Crutzen, P.J. (2002). *Geology of mankind*, *Nature*, Vol. 415, 3 January.
- Fisher, E. e Schär, C. (2010). *Consistent geographical patterns of changes in high-impact European heatwaves*, *Nature Geoscience*, 3: pp. 398-403.
- Lehmann, J. et al. (2015). *Increased record-breaking precipitation events under global warming*, *Climatic Change*, 132(4): pp. 501-515.
- Roberts, N. (1998). *The Holocene: an environmental history*, 2nd ed., Malden, MA: Blackwell.
- Rockström J. et al. (2009). *Planetary boundaries: Exploring the safe operating space for humanity*, *Ecology and Society* 14(2): pp. 32.
- Saunio, M. et al. (2016). *The growing role of methane in anthropogenic climate change*, *Environmental Research Letters*, No 11 (12): pp. 120 – 207.
- Soussana, J.-F. (2016). *Climate change and agriculture: from challenges to solutions*, INRA, Paris, Agricultural Task Force Brussels, September 15.
- Steffen, W. et al. (2015). *Planetary boundaries: Guiding human development on a changing planet*, *Science*, 347(6223).
- Waters, C.N. et al. (2016). *The Anthropocene is functionally and stratigraphically distinct from the Holocene* (review), *Science*, Vol. 351, 8 January.

²⁰ Convenzionalmente identificata con i grandi viaggi e le scoperte geografiche di fine XV sec., in particolare, quella delle Americhe, ad opera del navigatore genovese (secondo la teoria più accreditata) Cristoforo Colombo, avvenuta il 12 ottobre 1492.

SICCITÀ E CRISI IDRICHE

di **Angelo Corazza, Andrea Duro**
Dipartimento della protezione civile
Ufficio attività tecnico-scientifiche
per la previsione e prevenzione dei rischi

Abstract: Siccità e crisi idriche sono fenomeni molto frequenti in Italia, malgrado la relativa abbondanza d'acqua. Le cause delle crisi idriche sono da ascrivere non solo ai cambiamenti climatici, ma anche a fattori di tipo antropico: elevate perdite di rete, ingenti prelievi idrici, mancanza di interconnessioni, elevata frammentazione gestionale, etc. Siccità e crisi idriche sono manifestazioni con un'evoluzione relativamente lenta, i cui effetti generalmente possono essere affrontati con un'adeguata pianificazione degli interventi di mitigazione. Proprio al fine di predire tempestivamente l'approssimarsi di condizioni di scarsità idrica occorre monitorare le variabili meteorologiche e la disponibilità idrica nei corpi idrici superficiali e sotterranei. In tale contesto sono di particolare rilevanza le attività svolte dagli Osservatori permanenti sugli utilizzi idrici, incardinati presso le Autorità di bacino distrettuali. Le misure di mitigazione sono finalizzate ad aumentare la disponibilità di risorsa idrica, ridurre i consumi e minimizzare gli impatti: se correttamente attuate, tali misure possono significativamente ridurre gli effetti delle crisi idriche. In prospettiva, in relazione al probabile ulteriore incremento della frequenza delle crisi idriche, indotto dai cambiamenti climatici, occorrerà rafforzare la resilienza dei sistemi di approvvigionamento idrici, ridurre le perdite, migliorare l'efficienza degli impianti, aumentare le interconnessioni, etc.

Keywords: Siccità, crisi idriche, preannuncio, monitoraggio, mitigazione, resilienza.

INDICE

1. Introduzione
 2. Preannuncio e monitoraggio delle crisi idriche
 3. Mitigazione e gestione delle crisi idriche
- Conclusioni
Bibliografia

1. Introduzione

Negli ultimi decenni il territorio nazionale è stato interessato, con crescente frequenza, da siccità e crisi idriche che hanno determinato significativi impatti per quanto riguarda l'approvvigionamento idrico a uso idropotabile, irriguo, idroelettrico e industriale. Gli episodi siccitosi hanno riguardato quasi tutto il Paese e si sono protratti per intervalli di tempo variabili, generalmente da alcuni mesi

a 2-3 anni. Crisi idriche molto gravi ed estese si sono verificate nel 2002 (Mezzogiorno), 2003 (Italia settentrionale), 2006 (Italia settentrionale) (Fig. 1), 2007-2008 (Italia centro-settentrionale), 2012 (Italia centrale), 2017 (Italia centro-settentrionale) e 2022 (Italia centro-settentrionale).



Figura 1 - Il Po a Cremona nel 2006, anno caratterizzato da una crisi idrica di rilevante estensione.
Fonte: Dipartimento della Protezione Civile

L'Italia è un paese mediterraneo, ricco di apporti meteorici, eppure interessato, come si è detto prima, da sempre più frequenti siccità e crisi idriche: viene dunque naturale chiedersi il perché della crescente frequenza di tali fenomeni, spesso confusi con l'aridità o con la desertificazione. A tale scopo può essere utile chiarire alcuni aspetti.

Della siccità esistono numerose definizioni in letteratura, tuttavia la maggior parte di queste concorda nel definirla come un fenomeno naturale, costituito essenzialmente da una riduzione temporanea degli apporti pluviometrici, seguita dalla diminuzione delle risorse idriche disponibili (Mishra e Singh, 2010; Santos Pereira et al., 2009); la crisi idrica, spesso originata dalla siccità, si determina allorché le risorse idriche disponibili sono insufficienti rispetto alle esigenze dei differenti comparti d'uso (idropotabile, irriguo, etc.).

L'aridità è invece una condizione climatica naturale permanente in cui la scarsa quantità di precipitazioni annue associata a elevate temperature non fornisce al terreno il necessario grado di umidità da promuovere lo sviluppo della vita (Santos Pereira et al., 2009).

Infine, secondo la definizione della *United Nations Convention to Combat Desertification* (UNC-CD) la desertificazione è un processo a lungo termine e irreversibile di riduzione o distruzione del potenziale biologico del suolo in regioni sub-umide/secche, semi-aride e aride, provocato da numerosi fattori, incluse le variazioni climatiche e le attività umane.

Spesso le cause delle crisi idriche vengono identificate unicamente con i cambiamenti climatici in corso: in realtà i pur rilevanti cambiamenti climatici sono solo una delle cause che determinano le crisi idriche, le cui origini sono molto più complesse. Le condizioni di scarsità della risorsa acqua riscontrate in Italia sono spesso da ascrivere a fattori di tipo antropico, dalle elevate perdite di rete alla obsolescenza delle infrastrutture idriche, dalla marcata frammentazione gestionale alla carenza di interconnessioni, dagli elevati prelievi alla conflittualità degli usi, etc. È dunque su queste cause che occorre intervenire prioritariamente per ridurre significativamente il rischio di crisi idriche.

Nei paragrafi successivi si cercherà di illustrare sinteticamente quali sono le attività svolte per il preannuncio e il monitoraggio delle crisi idriche, nonché le misure finalizzate alla mitigazione degli impatti. Da ultimo, verranno brevemente delineate quali sono le prospettive future per la riduzione del rischio delle crisi idriche.

2. Preannuncio e monitoraggio delle crisi idriche

Il preannuncio delle crisi idriche ha la finalità di fornire agli operatori il tempo di predisporre adeguate misure di mitigazione delle crisi idriche e di attenuarne gli impatti. Al riguardo va sottolineato che, a differenza di altri fenomeni naturali (ad es. terremoti, alluvioni, eruzioni vulcaniche, etc.) la siccità ha una progressione relativamente lenta, che generalmente consente di pianificare in via preventiva misure volte a ridurre gli impatti, quantomeno nella loro forma più estrema. È peraltro vero che i fenomeni siccitosi possono durare a lungo, mettendo a dura prova la resilienza dei sistemi di approvvigionamento idrico; è vero, inoltre, che la riduzione dei volumi idrici disponibili per i differenti comparti d'uso non può non tenere conto di alcune esigenze incompressibili. Il preannuncio delle crisi idriche viene posto in atto facendo ricorso a differenti metodologie e approcci, tra loro complementari. Il monitoraggio dei dati pluviometrici è di rilevanza fondamentale per poter rilevare tempestivamente condizioni di siccità. Al riguardo, è molto comune il monitoraggio dei dati pluviometrici mensili e annuali, spesso confrontati con le medie storiche di riferimento: il susseguirsi di periodi con precipitazioni inferiori alle medie storiche prelude in molti casi al manifestarsi di condizioni di scarsità idrica. Molto frequente è anche il ricorso a indici pluviometrici, tra i quali spicca per importanza e diffusione l'indice SPI (*Standardized Precipitation Index*) (McKee et al., 1993).

Inoltre, viene spesso analizzata anche l'evoluzione temporale delle temperature, il cui progressivo aumento negli anni costituisce uno dei segnali più significativi del *climate change*: l'incremento delle temperature determina da un lato una maggiore evapotraspirazione (e, dunque, una riduzione delle risorse idriche disponibili), ma anche un aumento delle esigenze dei differenti comparti d'uso. Oltre all'aumento delle richieste di risorsa idrica per il settore idropotabile e per il comparto irriguo, negli ultimi anni particolare importanza sta assumendo la richiesta di energia per il raffreddamento degli edifici, richiesta che incide anche sui volumi idrici disponibili negli invasi a uso idroelettrico.

Un altro filone di analisi, molto importante, è quello delle disponibilità idriche superficiali e sotterranee. Per quanto riguarda le prime, si tratta essenzialmente del monitoraggio dei volumi idrici stoccati nei serbatoi artificiali, nei laghi prealpini regolati e dei deflussi dei fiumi. Anche in questo caso, il confronto con le medie storiche di riferimento e con anni contraddistinti da scarsità d'acqua può fornire utili elementi di valutazione per il preannuncio.

Anche il monitoraggio delle acque sotterranee è di notevole utilità, in particolare quando l'approvvigionamento idrico è basato su tale tipologia di fonte: in questo caso il controllo dell'andamento nel tempo dei livelli delle falde nel sottosuolo (livelli piezometrici) e delle portate emunte può fornire

utili indicazioni circa l'eventuale rischio di scarsità idrica. Nelle aree alpine e prealpine particolare rilevanza assume la valutazione dell'equivalente idrico della neve (*Snow Water Equivalent*), ovvero della neve destinata a fondersi nei mesi primaverili e ad aumentare le risorse idriche disponibili nei corpi idrici superficiali e sotterranei. Il calcolo dell'equivalente idrico avviene essenzialmente sulla base dell'analisi delle immagini satellitari, che consentono una valutazione molto accurata dell'estensione della copertura nevosa, nonché dei dati a terra per la determinazione della densità e dell'altezza del manto nevoso, necessari per quantificare l'acqua presente sotto forma di neve (Fig. 2).



Figura 2 - Immagine ripresa dal satellite MODIS: in rosso la copertura nevosa.
Fonte: Elaborazione del Dipartimento Civile.

zione della densità e dell'altezza del manto nevoso, necessari per quantificare l'acqua presente sotto forma di neve (Fig. 2).

Inoltre, negli ultimi anni un utile strumento è costituito dalle previsioni mensili e stagionali, che hanno lo scopo di individuare gli scenari climatologici previsionali più probabili, per il mese successivo (previsione mensile) e per il trimestre di riferimento (previsione trimestrale) sul bacino del Mediterraneo centrale. Ancorché caratterizzata da un'incertezza previsionale significativamente differente rispetto alle previsioni meteorologiche a pochi giorni, tale attività fornisce comunque

utili indicazioni non solo per la predizione di condizioni predisponenti alla siccità, ma anche per le eventuali ondate di calore e per il contrasto agli incendi boschivi.

I dati riguardanti l'evoluzione temporale delle variabili meteorologiche, la disponibilità idrica, il quadro degli utilizzi e gli scenari previsionali a breve e medio termine sono essenziali per poter effettuare un'attività tecnica di valutazione orientata all'elaborazione di una sintesi della situazione idrica e dei possibili scenari futuri. Si tratta di dati che provengono da numerose Amministrazioni e stakeholder quali Autorità di Bacino Distrettuali, Amministrazioni Regionali, Consorzi di Bonifica, Enti Gestori del Servizio Idrico Integrato, etc.

Al fine di poter raccogliere, condividere e analizzare i dati necessari per l'ottimale gestione delle risorse idriche e il preannuncio delle crisi, su iniziativa dell'allora Ministero dell'Ambiente e della Tutela del Territorio e del Mare, nel luglio 2016 sono stati istituiti gli Osservatori permanenti sugli utilizzi idrici. Gli Osservatori permanenti sono organismi collegiali incardinati presso le Autorità di Bacino Distrettuali con compiti di raccolta, analisi e valutazione congiunta dei dati riguardanti le variabili meteorologiche e le disponibilità idriche, a supporto degli Enti Istituzionalmente competenti in materia di gestione della risorsa idrica. Oltre a costituire una specifica misura dei Piani di Gestione distrettuali, gli Osservatori rispondono all'esigenza di fornire supporto tecnico ad una nuova governance dell'acqua, che tenga conto della notevole complessità della gestione della risorsa idrica, intesa nel senso più ampio, e cioè comprensiva della conoscenza degli assetti infrastrutturali, della notevole diversificazione e interdipendenza degli usi, dell'entità dei prelievi, etc. Una governance innovativa, dunque, basata non già sulla rigida suddivisione delle competenze, ma sulla condivisione dei quadri informativi, sul dialogo tra le parti e sulla cooperazione (Fig. 3).

Gli Osservatori sugli utilizzi idrici costituiscono dunque la sede per la condivisione delle informazioni disponibili da parte degli attori istituzionali competenti che, preso atto degli scenari previsti, programmano ed attuano gli interventi, le attività ed i provvedimenti volti alla prevenzione ed alla mitigazione delle crisi idriche. Se poste in essere con la necessaria tempestività, tali azioni consentono di ridurre considerevolmente gli impatti delle siccità e delle crisi idriche.



Figura 3 - Riunione dell'Osservatorio sugli utilizzi idrici dell'Autorità di bacino distrettuale dell'Appennino settentrionale. Fonte: Autorità di bacino distrettuale dell'Appennino settentrionale

3. Mitigazione e gestione delle crisi idriche

Se non è sempre possibile impedire l'innescio di una crisi idrica, è invece possibile mitigarne gli impatti. Le misure di mitigazione delle crisi idriche agiscono su differenti scale temporali (breve o medio-lungo termine) e sui comparti d'uso interessati (idropotabile, irriguo, industriale, etc.).

Nello specifico, si possono distinguere tre differenti macrocategorie di misure in relazione alle finalità: riduzione della domanda, incremento della disponibilità e minimizzazione degli impatti (Rossi., 2000; Rossi et al, 2007).

Nel lungo termine, ai fini della riduzione della domanda, vi sono tecniche per la riduzione dei consumi in agricoltura, incentivi economici per il risparmio idrico, impiego di colture meno idroesigenti, uso di reti duali in ambito urbano, riciclo dell'acqua nelle industrie, etc. Vi sono inoltre azioni volte all'aumento delle risorse nelle aree ove queste vengono a scarseggiare, quali l'approvvigionamento idrico da altri bacini o al-



Figura 4 - Il serbatoio artificiale di Corbara, in Umbria. Fonte: Dipartimento della Protezione Civile.

tre parti del bacino, la costruzione di nuovi serbatoi artificiali (Fig. 4) e/o l'aumento delle capacità d'invaso dei serbatoi esistenti, la realizzazione di laghetti collinari, l'utilizzo di desalinizzatori, etc. Tra le misure finalizzate alla minimizzazione degli impatti possono essere annoverate lo sviluppo di sistemi di *early warning* per la siccità, campagne di sensibilizzazione, programmi assicurativi, etc.

Nel breve termine, le azioni di riduzione della domanda più comuni consistono nella restrizione in taluni utilizzi in ambito urbano (ad es. lavaggio degli autoveicoli, irrigazione dei giardini), restrizioni nelle irrigazioni, razionalizzazione degli usi, campagne di sensibilizzazione, etc. Anche nel breve termine, possono essere realizzate azioni ed interventi per l'aumento delle risorse quali ad esempio il rilevamento e la riduzione delle perdite di rete, il ricorso a nuove regole gestionali, l'uso di nuove fonti o di fonti alternative, la rimodulazione temporanea dei vincoli per i deflussi ecologici, etc.

In ultimo, possono essere altresì avviate iniziative ed attività per la minimizzazione degli impatti, quali l'impiego di mezzi provvisori per assicurare una dotazione idrica sufficiente (autobotti, condotte idriche provvisorie, navi cisterna, etc.), la temporanea riallocazione delle risorse idriche, i provvedimenti di tipo economico, fiscale, etc. (Fig. 5).

Generalmente, in caso di crisi idrica, le misure di protezione civile sono finalizzate a ridurre gli impatti per la popolazione e agiscono su orizzonti temporali relativamente



Figura 5 - Condotte idriche provvisorie. Fonte: Dipartimento della Protezione Civile

ristretti. Non esiste un approccio unico per tutti i contesti critici: la combinazione delle predette misure è chiaramente oggetto di complesse valutazioni che integrano differenti considerazioni di natura non solo tecnica, ma anche istituzionale, economica, sociale, etc.

Conclusioni

Siccità e crisi idriche sono ormai diventate molto frequenti nel Mediterraneo, anche a causa dei cambiamenti climatici: occorrerà dunque fare ricorso ad approcci innovativi per fronteggiare la crescente frequenza di tali fenomeni.

Gli episodi siccitosi producono danni meno "visibili" rispetto ad altri fenomeni naturali, quali terremoti, alluvioni, frane, eruzioni vulcaniche, incendi, etc; tuttavia, la scarsità idrica determina grave nocumento allo sviluppo economico e sociale dei territori.

Gli approcci convenzionali finora implementati, di tipo "reattivo" si sono dimostrati inadeguati per fronteggiare gli effetti delle crisi idriche: occorre dunque adottare una strategia differente, di tipo "proattivo" volta a contrastare le crisi idriche, programmando in anticipo le misure di prevenzione. L'obiettivo generale di questa strategia è quello di rendere i sistemi di approvvigionamento idrico maggiormente resilienti nei confronti delle siccità e delle crisi idriche: a tal fine particolare attenzione dovrà essere data ai temi della conservazione e del risparmio idrico. In tal senso la tutela delle risorse idriche – espressamente richiesta dalla Direttiva Quadro sulle Acque – è di rilevanza strategica.

Occorre comunque sottolineare nuovamente che l'Italia è sempre stato un Paese complessivamente ricco d'acqua; le gravi crisi idriche registrate appaiono essere maggiormente riconducibili a errate scelte gestionali e di pianificazione piuttosto che a reali carenze di risorsa.

Il miglioramento della resilienza dei sistemi di approvvigionamento idrici richiederà dunque una maggiore attenzione all'efficientamento delle reti, alle riduzioni delle perdite, ad una maggiore interconnessione, alla riduzione della frammentazione gestionale, etc. Particolare attenzione dovrà essere poi data all'integrazione di interventi di lungo termine e misure di breve termine, nonché alla diversificazione delle fonti di riferimento per ogni sistema di approvvigionamento idrico, che non dovrà dipendere da un'unica tipologia di fonte, sia essa superficiale che sotterranea.

Per tali motivi il Piano Nazionale Ripresa e Resilienza (PNRR) costituisce una preziosa opportunità per migliorare la resilienza delle reti idriche e ridurre la probabilità di innesco di crisi idriche. Tra le misure previste dal PNRR, infatti, figurano interventi volti alla riduzione delle perdite di

rete, al miglioramento delle infrastrutture idriche primarie, alla digitalizzazione e al monitoraggio delle reti. Si tratta di interventi e misure che, se realizzati tempestivamente e nell'ambito di una più articolata strategia di intervento, consentiranno di ridurre significativamente il rischio di gravi crisi idriche.

Bibliografia

Mc Kee T.B., Doesken N.J., Kleist J. (1993). *The relationship of drought frequency and duration of time scales. Eight Conference on Applied Climatology*, American Meteorological Society, January, 17-23, Anaheim CA.

Mishra A.K., Singh V.P. (2010). *A review of drought concepts*. Journal of Hydrology, 391, 202-216.

Rossi G. (2000), *Drought Mitigation Measures: A Comprehensive Framework*. In: Vogt J.V., Somma F., (Eds), *Drought and Drought Mitigation and Europe*. Dordrecht: Kluwer Academic Publishers.

Rossi G., Castiglione L., Bonaccorso B. (2007). *Guidelines for Planning and Implementing Drought Mitigation Measures*. In: Rossi G., Vega T., Bonaccorso B. (Eds). *Methods and Tools for Drought Analysis and Management*. Dordrecht: Springer.

Santos Pereira L., Cordery I., Iacovides I. (2009). *Coping with Water Scarcity*. Berlin, Heidelberg: Springer.

ALLUVIONI E FRANE

di **Tecla Toscano**

Dirigente Veterinario CeRVEnE/IZSM

Abstract: L'urbanizzazione è una delle cause che concorrono a definire l'impatto dei processi idrologici e idraulici e del verificarsi di inondazioni nelle aree non prettamente di campagna. La causa del rischio però non può limitarsi alle precipitazioni, che hanno di fatto un ruolo relativo, ma va posta adeguata importanza alle misure preventive per la mitigazione di questi eventi che, con le modifiche al clima, vanno via via rendendosi sempre più frequenti.

Keywords: Clima, alluvioni, salute umana, salute animale

INDICE

1. Intruduzione
 2. Alluvioni: Effetti sulla Salute e Misure di Prevenzione
 2. Alimentazione, Nutrizione e Ambiente
 - 2.1 Effetti diretti
 - 2.2 Effetti indiretti
 3. Misure preventive di sanità pubblica e impatto sugli animali
 - 3.1 Gestione animali d'affezione presenti nei centri di accoglienza
 - 3.1.1 Gestione animali d'affezione
 - 3.1.2 Controllo dei cani randagi
 - 3.2 Prevenzione Sostenibile Internazionale
 - 3.3 Prevenzione degli allagamenti
- Bibliografia e sitografia

1. Introduzione

Il fenomeno delle alluvioni è ormai distribuito in tutte le zone del mondo, qualsiasi area in cui avvengono precipitazioni è potenzialmente soggetta a inondazioni.

L'alluvione è il fenomeno naturale più comune in Europa e il più gravoso in termini di perdite economiche. L'International Disaster Database¹ ha registrato 238 alluvioni in Europa tra il 1975 e

¹ International Disaster Database OFDA/CRED [www.cred.be/emdat/], una banca dati che registra tutti i disastri nel mondo dal 1900 ad oggi comprese le alluvioni, nonché i loro effetti immediati. È visionabile sotto EM-DAT: la banca dati è costruita basandosi su varie fonti, tra cui le Nazioni Unite, organizzazioni non governative, compagnie assicurative, istituti di ricerca e agenzie stampa. Perché un disastro venga introdotto nella banca dati, deve rispondere almeno ad uno dei

il 2001. Stime provenienti da varie fonti, relative agli ultimi eventi dell'agosto 2002, riportano che le alluvioni hanno causato la morte di oltre 100 persone in Germania, Russia, Austria, Ungheria, Repubblica Ceca, con una perdita economica nell'ordine di 20 miliardi di dollari in danni alle infrastrutture pubbliche, quali strade, linee ferroviarie, linee elettriche, sistema idrico e di eliminazione delle acque di scolo. In questo contesto è bene ricordare anche l'episodio occorso nel novembre del 2010 proprio nella nostra regione con l'esondazione del fiume Tanagro che ha flagellato un territorio e messo in seria difficoltà il patrimonio zootecnico della zona.

Quando si pensa al complesso montuoso del Vesuvio, la prima cosa che viene in mente sono certamente le eruzioni vulcaniche ma, trattandosi di montagne, i pericoli che corrono le zone limitrofe sono molteplici, tra questi quelle che la gente di un tempo chiamava "lave": frane di fango e rocce che scendevano giù impetuose, veloci e temibili quanto fiumi di vera lava.

Per fronteggiare questo problema l'ingegnere Carlo Afan de Rivera *del Regno delle Due Sicilie*, nel 1855, adoperò le Briglie. Alte più di quindici metri e larghe venti, le briglie erano possenti mura di pietra lavica capaci di correggere la pendenza dei torrenti e allo stesso tempo trattenevano il materiale portato giù, mentre si provvedeva al rimboschimento e alla bonifica delle paludi.

Il cambiamento climatico sta accelerando l'incremento del rischio di alluvioni in tutto il mondo, in particolare sulle zone costiere o a basso livello sul mare, proprio per il ruolo che svolge nella formazione di eventi climatici estremi e nell'aumento del livello del mare. Secondo l'Organizzazione per la cooperazione e lo sviluppo economico, ogni anno le alluvioni provocano in tutto il mondo danni per un valore di 40 miliardi di dollari. Negli USA le perdite si aggirano in media sugli otto miliardi di dollari all'anno. In questi ultimi decenni, il numero di vittime mortali è cresciuto fino ad arrivare a più di cento morti all'anno. In Cina, le inondazioni della valle del Fiume Giallo sono state tra le peggiori del mondo e hanno provocato milioni di vittime. A questo proposito, il Partito Comunista Cinese ha redatto una legge sulla protezione del fiume Giallo che giunge dopo ben tre tornate legislative iniziate il 20 dicembre 2021. Ratificata dal Comitato permanente dell'Assemblea nazionale del popolo cinese (Comitato permanente NPC) entrerà in vigore il 1° aprile 2023. La legge punta a «Rafforzare la protezione ecologica del bacino del fiume Giallo e promuovere la calma e l'innocuità del fiume, l'efficienza e l'uso intensivo delle risorse idriche, lo sviluppo di alta qualità e la sua cultura storica». La legge sulla protezione del Fiume Giallo è la seconda legge cinese sui grandi bacini fluviali dopo la legge per proteggere il fiume più lungo della Cina, lo Yangtze, che era stata approvata il 26 dicembre 2020. Il governo di Pechino afferma che «Tutto ciò dimostra che la Cina ha intensificato gli sforzi negli ultimi anni per proteggere l'ambiente ecologico nei suoi bacini fluviali».

Come ha detto in un'intervista al giornale *Global Times* Yuan Jie, funzionario della Commissione per gli affari legislativi del Comitato permanente dell'NPC, «Poiché la protezione ecologica e lo sviluppo di alta qualità del fiume Giallo sono diventati un'importante strategia nazionale dal 18esimo Congresso nazionale del Partito Comunista Cinese nel 2012, la legge sulla protezione del fiume Giallo si concentra da vicino sulle principali contraddizioni e problemi specifici e specifica requisiti per risolvere questi problemi».



Figura 1 - Strade allagate a Zhangzhou, capoluogo della provincia dell'Henan – alluvione di luglio 2021 (Fonte: Il Post, venerdì 23 luglio 2021).

1. Alluvioni: Effetti sulla salute e Misure di Prevenzione

Quando le acque alluvionali si ritirano, le aree colpite spesso sono ricoperte da limo e fango. L'acqua potabile e il paesaggio possono restare contaminati con materie pericolose come detriti taglienti, pesticidi, combustibili e acque reflue non trattate. La proliferazione di muffe potenzial-

seguenti criteri: si devono registrare 10 o più vittime, 100 feriti, la richiesta di assistenza internazionale e deve essere stato dichiarato lo stato di emergenza. È fornita la data e il luogo di ogni evento, così come il numero di morti e feriti quando possibile. I dati sulle alluvioni nei paesi sviluppati sono pochi; i dati non sono uniformati né completi.

mente pericolose può colpire rapidamente tutte le strutture che sono state sommerse dall'acqua. Gli abitanti delle zone allagate possono restare senza elettricità e acqua potabile con conseguente scoppio di malattie letali provocate dal consumo di acqua contaminata come il tifo, l'epatite A e il colera.

L'aumento della probabilità di future alluvioni parallelamente agli eventi avvenuti in Austria, Repubblica Ceca, Germania, Ungheria e Russia, solleva la questione dell'impatto sulla salute. Oltre agli effetti "tangibili", quali danni alle proprietà e ai sistemi di distribuzione, c'è una crescente consapevolezza dell'importanza degli effetti "intangibili" – sia fisici sia psicologici, che sono stati tradizionalmente sottovalutati nella stima delle conseguenze del fenomeno.

In termini di ricorrenza degli effetti sulla salute, questi possono essere raggruppati in:

- effetti che si verificano durante o immediatamente a seguito dell'evento;
- effetti che si sviluppano nei giorni o nelle settimane successive all'evento;
- effetti a lungo termine che potrebbero manifestarsi e/o durare per mesi o anni dopo un'inondazione.

Tutte queste categorie si possono catalogare in effetti sulla salute di tipo diretto o indiretto.

2.1. Effetti diretti

Gli effetti diretti si manifestano durante l'inondazione a causa dello straripamento delle acque (esempio: trauma derivante da inondazione, dal contatto con l'acqua o con le acque inquinate) e includono mortalità per annegamento, infarto e ferite.

Il numero delle morti associate alle alluvioni è strettamente legato alla natura catastrofica delle stesse (rapido innalzamento delle acque, abbondanti piene, oggetti trasportati dall'impeto dei flussi) e al comportamento delle vittime. Nell'alluvione del 1998 a Sarno, in Italia, 147 decessi furono provocati da un fiume di acqua e fango che distrusse rapidamente un'area urbana. Nel 1996, 86 persone morirono in un'alluvione a Biescas, in Spagna, a causa di un torrente di acqua e fango che inondò un campeggio posizionato vicino ad un fiume che era stato canalizzato.

2.2. Effetti indiretti

Gli effetti indiretti possono essere le conseguenze dei danni alle infrastrutture e alle proprietà. Comprendono:

- malattie infettive (malattie gastrointestinali, dermatiti, congiuntiviti) e rari casi di malattie trasmesse da vettori o da roditori;
- avvelenamento causato dalla rottura di condotti sotterranei, dallo straripamento di scorie tossiche, e dal rilascio di sostanze chimiche conservate nel terreno.

L'inquinamento del Danubio nel gennaio 2000 fu dovuto alla rottura di un argine della miniera d'oro "Baia Mare" in Romania, che riversò nel fiume composti di cianuro. Questo ha causato un disastro ambientale, per cui fino ad ora non sono stati riportati effetti sulla salute;

- disturbo post-traumatico (PTSD), include ansia, depressione, disturbi psicosociali e suicidi. Questi disturbi possono continuare per mesi o anche anni dopo l'accaduto.

Gli effetti delle alluvioni possono essere particolarmente devastanti quando impattano il comparto agro-zootecni-



Figura 2 - Immagini dell'Alluvione del bacino del Nu'Man il 3 novembre 2018 nella zona est della Mecca. a) Wadi Nu'man allagata b) zone urbane sommerse dalle acque c-e) gli affetti dell'alluvione nei sobborghi della Mecca (Fonte: Flood Risk Assessment of the Wadi Nu'man Basin, Mecca, Saudi Arabia (During the Period, 1988–2019) Based on the Integration of Geomatics and Hydraulic Modeling: A Case Study di Ashraf Abdelkarim e Ahmed F.D. Gaber).

co come si è verificato nel 2010 con l'esondazione del fiume Tanagro nella piana del Sele.

3. Effetti diretti

L'aumentare della frequenza e dell'intensità delle calamità naturali é l'elemento chiave per sensibilizzare la prevenzione come principale risposta al rischio di alluvioni (ma non solo), spostando così l'attenzione dalla fase di ricostruzione a quella di gestione del rischio. Una campagna preventiva sui rischi delle alluvioni, e un'adeguata risposta da parte dei cittadini, si sono dimostrati strumenti efficaci nella riduzione del tasso di mortalità, sia nell'anticipare che nel fronteggiare un'alluvione. Pianificare le misure per gestire il fenomeno delle inondazioni, rende le comunità resilienti in grado di affrontare efficacemente tutte le possibili minacce sanitarie grazie al ruolo svolto dalle autorità centrali e locali nell'organizzare e coordinare con efficienza gli interventi di soccorso, inclusa l'ottimizzazione delle risorse locali e l'adeguata gestione dell'assistenza nazionale e internazionale. Tali azioni dovrebbero comprendere: iniziative per garantire la qualità dell'acqua, la sicurezza alimentare, le misure igieniche e sanitarie, misure cautelative durante la fase di ripulitura, immunizzazione ove necessaria, misure di profilassi per possibili malattie trasmesse da vettori, misure contro i rischi chimici e a tutela della salute fisica e mentale, quali riduzione dello stress e sostegno psicologico sia per le vittime che per i soccorritori. Durante e dopo le alluvioni, una delle problematiche più importanti è la gestione degli animali da reddito. Se possibile, devono essere trasferiti in aree sicure. In caso di annegamento devono essere gestiti secondo la direttiva CEE 1069 del 2009 e dalle relative linee guida emanate dal parlamento italiano del 27 marzo 2013. In ogni caso, sarà il Dipartimento di Prevenzione Veterinaria (DPV) della ASL interessata ad applicare le procedure previste. A seguito di uno studio, attualmente in corso da parte dell'istituto zooprofilattico sperimentale del Mezzogiorno è stato prodotto, oltre ad implementazione dei manuali comunali delle emergenze, un vademecum in corso di eventi alluvionali. La conduzione degli interventi da parte dei Dipartimenti di Prevenzione Veterinaria (DPV) può essere pertanto schematicamente e indicativamente suddivisa nelle seguenti fasi temporali:

1. Acquisizione delle informazioni inerenti lo scenario di rischio tipologia di emergenza e pericolo, area eventualmente interessata, stato dell'attività organizzativa (insediamento COC, COM, Sala Operativa);
2. Interventi in corso da parte di altre strutture operative (DPM, ARPA, VVFF, etc.);
3. Acquisizione informazioni relative all'area territoriale coinvolta:
 - dati geografici di rilevanza per problematiche veterinarie (fiumi, insediamenti zootecnici, vie di comunicazione, laghi, parchi faunistici, etc.);
4. Acquisizione informazioni sulla disponibilità del personale;
5. Valutazione e pianificazione degli interventi da adottare da parte del DPV in funzione dello specifico scenario di rischio veterinario (in particolare mediante l'implementazione dei manuali delle emergenze aziendali);
6. Intervento territoriale ed organizzativo del DPV;
7. Gestione delle comunicazioni esterne al DPV;
8. Valutazione dei danni previsti/accertati;
9. Valutazione e pianificazione degli interventi da adottare dal DPV per la riconduzione dell'emergenza nell'ambito della normalità.

3.1. Gestione animali d'affezione presenti nei centri di accoglienza

Il personale veterinario, di concerto con le altre componenti della catena di comando della Protezione Civile, deve valutare l'opportunità di ricoverare o di consentire la presenza degli animali all'interno delle strutture di accoglienza, animali presso una specifica area attrezzata dei campi di accoglienza per la popolazione (tensostrutture, prefabbricati, etc.).

Tale valutazione dovrà essere condotta considerando elementi quali:

- stato sanitario della popolazione e degli animali;
- numerosità e specie degli animali;
- stato psicologico della popolazione;
- disponibilità di spazio;
- censimento e identificazione degli animali presenti;
- assistenza sanitaria e prevenzione delle malattie;

- approvvigionamento e gestione (stoccaggio, distribuzione) degli alimenti per gli animali da compagnia;
- allestimento cartelli per gestione degli animali da compagnia al campo.

3.1.1. Gestione animali d'affezione

Tutti gli animali d'affezione presenti al seguito della popolazione devono essere identificati fermo restando la possibilità di dirottarli verso canili o gattili considerando il positivo aspetto psicologico rappresentato dalla presenza degli animali d'affezione al seguito di una popolazione.

3.1.2. Controllo dei cani randagi

La presenza di cani randagi nelle zone interessate da una emergenza, cui si aggiungono i cani di proprietà dispersi o abbandonati, rappresenta un problema di precisa competenza dell'azione veterinaria.

Vanno attentamente valutate le problematiche igienico-sanitarie della popolazione di cani nell'area interessata dall'emergenza, direttamente o indirettamente connesse al randagismo.

3.2. Prevenzione Sostenibile Internazionale

La collaborazione internazionale nel campo della gestione idrica è consolidata attraverso una serie di strumenti internazionali. In particolare, la Convenzione sulla protezione e l'uso dei corsi d'acqua e laghi internazionali del 1992 della Commissione Economica Europea delle Nazioni Unite (UN/ECE) e il relativo Protocollo su acqua e salute promuovono "la cooperazione nelle azioni internazionali relative alla reciproca assistenza nel fronteggiare epidemie ed episodi di malattie associate all'acqua, e le notevoli minacce di tali epidemie ed episodi isolati, dovuti a casi di inquinamento idrico o a eventi climatici estremi". Le linee guida per la prevenzione sostenibile delle alluvioni, di UNECE/ISDR/WHO/WMO pongono l'accento sulle raccomandazioni per:

- aree per il contenimento delle acque;
- utilizzo del suolo, zonizzazione e valutazione del rischio;
- misure strutturali e loro impatto;
- campagne preventive e sistemi di previsione.

La consapevolezza pubblica, l'informazione e la formazione sono ulteriori elementi importanti di prevenzione - il 40% degli impatti delle alluvioni sulla salute, sembra essere direttamente collegato a comportamenti sbagliati.

3.3. Prevenzione degli allagamenti

La Direttiva Alluvioni (Direttiva 2007/60/CE) prevede che gli Stati Membri elaborino mappe della pericolosità e del rischio alluvioni e predispongano piani di gestione del rischio, al fine di ridurre le potenziali conseguenze negative derivanti dagli eventi alluvionali per la salute umana, l'ambiente, il patrimonio culturale e le attività economiche; risulta dunque necessario predisporre di adeguati modelli per la valutazione quantitativa di tali conseguenze. Nelle attuali valutazioni di rischio, i danni alluvionali al settore agricolo vengono però generalmente trascurati, o stimati con approcci molto semplificati, sia per la mancanza di dati utili alla generazione di modelli più specifici, sia perché considerati di minore importanza rispetto agli impatti su altri settori esposti (es. residenziale, industriale, infrastrutture).

Gli allagamenti, nelle pianure fluviali in particolare, fanno parte del corso naturale degli eventi atmosferici, come la pioggia, e avvengono da milioni di anni. Alcune famose pianure fluviali, particolarmente fertili, come la valle del Mississippi, la valle del Nilo in Egitto e il Tigri-Eufrate in Medio Oriente sono state il pilastro dell'agricoltura per millenni, grazie al fatto che le alluvioni annuali lasciavano al loro passaggio tonnellate di limo ricco di nutrienti. Il rischio di morte e danni è dovuto all'azione dell'uomo, con la costruzione di case, aziende e infrastrutture in pianure fluviali vulnerabili. Per mitigare il rischio, molti governi prescrivono ai residenti di aree soggette ad alluvioni di

stipulare polizze di assicurazioni e promulgano norme edilizie che mettano le costruzioni in grado di resistere meglio alle alluvioni, con un grado di efficacia abbastanza variabile.

Il massiccio impegno dedicato a mitigare e ridirigere le alluvioni inevitabili ha dato vita a opere di ingegneria inedite ed estremamente ambiziose, come l'enorme sistema di dighe di New Orleans, oppure le grandi dighe e argini dei Paesi Bassi. Tutti questi sforzi sono più che mai necessari anche ai giorni nostri dato che il cambiamento climatico non cessa di mettere a rischio le aree vulnerabili. Alcune città degli USA soggette ad alluvioni stanno adottando norme di protezione locali persino più restrittive rispetto alle necessità stimate dalle autorità federali.

Più grande è il corso d'acqua, più aumenta la capacità di previsione. L'innalzamento del livello delle acque in un fiume di grandi dimensioni – come l'Arno, il Tevere o il Po – è infatti un fenomeno che avviene lentamente, da diverse ore a più giorni. Ciò consente un monitoraggio costante e soprattutto azioni di prevenzione. Al contrario, il livello delle acque di piccoli fiumi o torrenti può crescere molto rapidamente, lasciando tempi di intervento ridotti. In questi casi – come per le fiumare, i fiumi tombati e le reti fognarie – non sempre siamo in grado di prevedere eventuali allagamenti, tanto meno quando e dove si verificheranno. Le previsioni meteo, da cui dipendono le previsioni delle alluvioni, ci indicano infatti solo la probabilità di precipitazioni in un'area vasta, non la certezza che si verifichino in un punto o in un altro. Anche gli allagamenti causati da rotture di argini sono eventi difficilmente prevedibili.

Oltre alla manutenzione periodica di corsi d'acqua e reti fognarie, è possibile realizzare opere per diminuire la probabilità che si verifichi un'alluvione o per ridurre l'impatto (per esempio, la costruzione di argini). Tuttavia, gli effetti di un'alluvione si riducono soprattutto con provvedimenti che impediscono o limitano l'espansione urbanistica nelle aree alluvionali. Altri strumenti sono i sistemi di allertamento, che permettono l'attivazione della protezione civile locale, la pianificazione d'emergenza e le esercitazioni.

Infine, le attività di sensibilizzazione della popolazione: essere consapevoli e preparati è infatti il modo migliore per convivere con il rischio.

Le previsioni dei fenomeni meteorologici e dei loro effetti al suolo sono raccolte e condivise dalla rete dei Centri funzionali, cardine del Sistema di allertamento nazionale gestito dal Dipartimento della Protezione Civile, le Regioni e le Province Autonome.

Sulla base di queste informazioni, ciascuna Regione e Provincia Autonoma valuta le situazioni di criticità che si potrebbero verificare sul proprio territorio e, se necessario, trasmette le allerte ai sistemi locali di protezione civile. Spetta poi ai Sindaci attivare i Piani di emergenza, informare i cittadini sulle situazioni di rischio e decidere quali azioni intraprendere per tutelare la popolazione. L'efficacia di misure di allarme e prevenzione ha un ruolo cruciale. Secondo uno studio condotto dal Ministero dell'Ambiente, il 69% dei Comuni italiani sorge in aree classificate a rischio idrogeologico e, di questi, il 32% ha nel proprio territorio di competenza aree a rischio sia di alluvioni sia di frane (dissesto misto). Inoltre, tra le principali cause dell'elevato rischio idrogeologico è da considerare la mancanza di una seria manutenzione ordinaria.

Senza adeguati interventi di prevenzione e mitigazione, i danni per la salute derivanti dalle alluvioni sono destinati ad aumentare nel futuro. L'ultimo rapporto sui cambiamenti climatici dell'Intergovernmental Panel on Climate Change (IPCC) conferma quanto evidenziato dal rapporto precedente, ovvero l'innalzamento globale delle temperature la cui causa dominante è costituita dalle attività antropogeniche. Come effetto del riscaldamento globale è previsto un aumento degli eventi estremi di precipitazione e i modelli di previsione climatici per il nostro Paese indicano che, sebbene le precipitazioni totali tenderanno a diminuire, è prevista una tendenza generale all'aumento dell'intensità dei fenomeni. Variazioni nell'intensità delle precipitazioni determinano un alto rischio di eventi di tipo "flash flood" (piene improvvise) e di inondazioni, soprattutto nei periodi invernali. Legambiente stima che negli ultimi 10 anni in Italia, in risposta all'aumento di eventi di pioggia breve e intensa, sia raddoppiata l'area dei territori colpiti da alluvioni e frane.

Per ridurre gli effetti delle alluvioni sull'ambiente e sulla salute della popolazione servono interventi di prevenzione e mitigazione rivolti in particolare alle aree e ai sottogruppi di popolazione a maggior rischio, la definizione di piani emergenza e di prevenzione rivolti alla popolazione, ai servizi sanitari e alla protezione civile. Nel contesto europeo, il Public Health England rappresenta forse l'esempio più avanzato di attivazione di misure di "best practice" per ridurre i danni sulla salute in aree a elevato rischio di alluvione.

A livello di popolazione sono indispensabili attività di informazione e formazione dei cittadini su come difendersi in caso di eventi avversi, ma anche l'informazione per aumentare la percezione del rischio nella popolazione, la conoscenza dei fenomeni idrogeologici e la consapevolezza della connessione tra uso dissennato delle risorse e salvaguardia dell'ambiente.

Considerando i danni sempre più ingenti causati dalle piogge intense e le inondazioni nel nostro Paese, si evidenzia la necessità di conoscere i loro effetti per pianificare e programmare le po-

litiche territoriali nei prossimi anni. In Italia serve un coordinamento nazionale dei vari organi ed enti competenti in grado di pianificare un programma di difesa del suolo, per la manutenzione e la cura del territorio, per la mitigazione del rischio, identificando strumenti e priorità d'intervento e programmando nell'immediato l'investimento di risorse economiche adeguate.

Bibliografia

- Alho, C. J. R. & Silva, J. S. V. (2012). *Effects of severe floods and droughts on wildlife of the Pantanal Wetland (Brazil) – A review*, *Animals*, 2, pp. 591-610. Disponibile al link: <https://www.ncbi.nlm.nih.gov/pmc/articles/PMC4494280/> (20/12/2022)
- American Geoscience Institute (2017). *Earthquake basics*, americangeosciences.org, 05 August. Disponibile al link: <https://www.americangeosciences.org/critical-issues/earthquake-basics> (20/12/2022)
- Anderson, A. & Anderson, L. (2006). *Rescued: Saving animals from disaster*, Novato: New World Library.
- Animal Ethics (2015). *What happens to wild animals during hurricanes?*, Blog, 24 Nov. Disponibile al link: <https://www.animal-ethics.org/what-happens-to-wild-animals-during-hurricanes/> (20/12/2022)
- Cherry, M. J.; Warren, R. J. & Connor, L. M. (2017). *Fire-mediated foraging tradeoffs in white-tailed deer*, *Ecosphere*, 8 (4). Disponibile al link: <https://doi.org/10.1002/ecs2.1784> (20/12/2022)
- Dale, V. H.; Swanson, F. J.; Crisafulli, C. M. (2005). *Ecological Responses to the 1980 eruption of Mount St. Helens*, New York: Springer.
- Decker, S. M.; Lord, L. K.; Walker, W. L. & Wittum, T. E. (2010). *Emergency and disaster planning at Ohio animal shelters*, *Journal of Applied Animal Welfare Science*, 13, pp. 66-76.
- Heath, S. E.; Beck, A. M.; Kass, P. H. & Glickman, L. T. (2001). *Risk factors for pet evacuation failure after a slow-onset disaster*, *Journal of the American Veterinary Medical Association*, 218, pp. 1905-1910.
- Hunt, M. G.; Bogue, K. & Rohrbaugh, N. (2012). *Pet ownership and evacuation prior to Hurricane Irene*, *Animals*, 2, pp. 529-539. Disponibile al link: <https://www.ncbi.nlm.nih.gov/pmc/articles/PMC4494278/> (20/12/2022).
- Irvine, L. (2004). *Providing for pets during disasters: An exploratory study*, Quick Response Research Report, 171. Disponibile al link: <https://hazards.colorado.edu/uploads/basicpage/qr171.pdf> (20/12/2022).
- Irvine, L. (2007). *Ready or not: Evacuating an animal shelter during a mock emergency*, *Anthrozoös: A Multidisciplinary Journal of the Interactions of People and Animals*, 20, pp. 355-364.
- Kouadio, I. K.; Aljunid, S.; Kamigaki, T.; Hammad, K. & Oshitani, H. (2014). *Infectious diseases following natural disasters: prevention and control measures*, *Expert Review of Anti-infective Therapy*, 10, pp. 95-104. Disponibile al link: <https://doi.org/10.1586/eri.11.155> (20/12/2022).
- Kuppusamy, Sivakumar (2009). *Impact of the tsunami (December, 2004) on the long tailed macaque of Nicobar Islands, India*, *Hystrix – Italian Journal of Mammalogy*. Disponibile al link: <https://doi.org/10.4404/hystrix-21.1-4484> (20/12/2022).
- Simms, A.; Scott, M.; Watson, S.; Leonard, S. (2019) "Attenuated post-fire fauna succession: the effects of surrounding landscape context on post-fire colonisation of fauna", *Wildlife Research*, 46, pp. 247-255. Disponibile al link: <https://doi.org/10.1071/WR18131> (20/12/2022).
- White, S. (2012). *Companion animals, natural disasters and the law: An Australian perspective*, *Animals*, 2, pp. 380-394. Disponibile al link: <https://www.ncbi.nlm.nih.gov/pmc/articles/PMC4494289/> (20/12/2022).

ONDATE DI CALORE: EFFETTI SULLA SALUTE DEGLI UOMINI E DEGLI ANIMALI

di **Marco Leonardi**
*Medico Veterinario, Funzionario del Dipartimento
di Protezione Civile*

Abstract: A partire dall'estate 2003 si sono sviluppati in Europa sistemi di previsione e prevenzione degli effetti delle ondate di calore sulla salute umana. In Italia dal 2004 è operativo un programma di previsione e monitoraggio che attualmente interessa 27 aree urbane, fondato su modelli che tengono conto delle specificità territoriali rispetto alla relazione tra condizioni meteo-climatiche e salute.

In considerazione del fatto che si prevede un aumento della frequenza e dell'intensità delle ondate di calore, è opportuno proseguire sulla strada dell'acquisizione di conoscenza sul rapporto tra temperature elevate e salute, per la definizione di misure adeguate di prevenzione e mitigazione, non solo a tutela della salute umana, ma anche della salute e del benessere degli animali.

Keywords: Calore, salute, uomini, animali, ambiente.

INDICE

1. Introduzione
 2. Impatto sulla salute umana
 3. Impatto sulla salute degli animali
- Conclusioni
Bibliografia
Sitografia

1. Introduzione

L'espressione "si muore di caldo", in linea generale, è un'iperbole. Si possono verificare, in condizioni climatiche e ambientali estreme, episodi di colpo di calore, ma fortunatamente non si tratta di eventi molto frequenti. Nella grande maggioranza dei casi, non si muore solo per il caldo.

Ciò premesso, è universalmente riconosciuto in ambito scientifico che fattori meteo-climatici possono incidere sulla salute dei singoli e delle comunità, con effetti misurabili anche sui dati di mortalità generale.

Il tema è oggetto di particolare attenzione da quando si è cominciato a parlare, anche al di fuori

del mondo degli addetti ai lavori, di riscaldamento globale. Al riguardo, il rapporto “Global Annual to Decadal Climate Update” pubblicato dall’Organizzazione Meteorologica Mondiale (World Meteorological Organization, WMO) per il periodo 2022/2026 prospetta, tra l’altro, quanto segue:

- la temperatura media annuale globale nel periodo dovrebbe aumentare in misura compresa tra 1,1 e 1,7 gradi rispetto ai livelli pre-industriali (periodo 1850-1900);
- si stima una probabilità del 48% che almeno in un anno nel periodo la temperatura ecceda di 1,5 gradi quella del periodo pre-industriale;
- c’è una probabilità valutata al 93% che almeno durante uno degli anni considerati sia rilevato un eccesso rispetto all’anno più caldo registrato (2016).

La possibilità che nel prossimo futuro periodi caratterizzati da alte temperature diventino più frequenti e più intensi è dunque reale.

2. Impatto sulla salute umana

Le conseguenze dirette e indirette dell’aumento delle temperature sull’ambiente e sulla salute sono molte. Per gli scopi di questo capitolo, ci limiteremo a considerare il fenomeno delle “ondate di calore”.

Non esiste una definizione universale del concetto di ondata di calore. In generale, si tratta di una situazione meteorologica caratterizzata da temperature più elevate della media, in misura statisticamente significativa, che persiste per più giorni.

Per chi si occupa di sanità pubblica, l’ondata di calore è un periodo di tempo caratterizzato da alte temperature (generalmente associate ad un’elevata umidità relativa) suscettibili di causare effetti significativi (e misurabili) sulla salute.

L’attenzione sul tema al di fuori dell’ambito specialistico è piuttosto recente: possiamo indicare come data di svolta in questo senso l’estate 2003, quando buona parte dell’Europa fu interessata, da maggio a settembre, dalla persistenza di temperature al di sopra della media stagionale.

Le ondate di calore furono accompagnate da ondate di allarme, polemiche e accuse. La ragione dell’allarme e delle polemiche trovava fondamento nell’eccesso di mortalità che venne collegato all’anomalia meteorologica. Sul numero dei decessi attribuibili al caldo nell’estate 2003 sono state fatte circolare stime diverse, non tutte attendibili. Robine et al., in uno studio commissionato dall’Unione Europea nel 2007, riportano circa 80.000 decessi in eccesso nel 2003 rispetto al periodo 1998-2002, 70.000 dei quali durante la stagione estiva.

Per quanto riguarda l’Italia, l’Istituto Superiore di Sanità ha stimato, a partire dai dati osservati nelle 21 città capoluogo di Regione/Provincia Autonoma e dalle ripartizioni per ampiezza demografica della popolazione italiana, un eccesso di mortalità rispetto all’anno precedente di 4175 unità in tutto il territorio nazionale, nel periodo 16 luglio-15 agosto 2003, tra le persone di 65 anni ed oltre. Da questi dati è scaturita in tutto il nostro continente l’esigenza di costruire un sistema di previsione e di prevenzione degli effetti sulla salute legate alle alte temperature.

Nel 1959 è stato introdotto il “Discomfort Index” (DI), conosciuto anche come “Indice di Thom”. Esso esprime in un unico valore l’effetto di temperatura, umidità e movimento dell’aria, e consente di definire le condizioni di disagio fisiologico dovute al caldo-umido in un intervallo termico compreso tra 21°C e 47°C. I valori che l’indice può assumere e il significato in termini sanitari sono riassunti nella tabella seguente.

Rispetto a questi parametri, si deve considerare la differente vulnerabilità tra diversi gruppi di popolazione rispetto alle medesime condizioni meteo-climatiche. Inoltre, l’impatto sulla salute di una comunità dipende anche dalla durata temporale dell’ondata di calore.

| DESCRIZIONE | CLASSI INDICE DI THOM (DI) |
|--|----------------------------|
| Benessere | < 21 |
| Meno del 50% della popolazione prova un leggero disagio | Da 21 a < 24 |
| Oltre il 50% della popolazione prova un crescente disagio | Da 24 a < 27 |
| La maggioranza della popolazione prova disagio e un significato deterioramento delle condizioni psicofisiche | Da 27 a < 29 |
| Tutti provano un forte disagio | Da 29 a < 32 |
| Stato di emergenza medica, il disagio è molto forte, il rischio di colpi di calore è elevato | = 32 |

Tab. 1 - Indice di disagio climatico o indice di Thom (Fonte: <https://www.centrometeoemiliaromagna.com>)

I modelli “Heat Health Watch Warning System” (HHWWS) hanno permesso di costruire un sistema di allerta specifico per un determinato territorio, che tiene conto delle differenze geografiche nella relazione clima-salute. Infatti, non esiste una soglia di temperatura e umidità relativa uguale per tutte le realtà territoriali, oltre la quale si osservano effetti sanitari significativi (mortalità, ricoveri, accessi al pronto soccorso). Questi sistemi sono basati sui dati storici meteo-climatici e di mortalità di una specifica ed omogenea area geografica.

Su queste premesse nel 2004, dopo un anno di sperimentazione, il Dipartimento della protezione civile ha attivato in Italia il “Sistema Nazionale di allarme per la prevenzione degli effetti delle ondate di calore sulla salute” avvalendosi del Centro di competenza nazionale - Dipartimento di Epidemiologia della Regione Lazio (DEP Lazio). Attualmente, il sistema è coordinato dal Ministero della Salute.

Il sistema, oggi operativo su 27 città, si basa sulle previsioni meteorologiche a 24, 48 e 72 ore, e sulla conseguente stima dell'effetto atteso sulla salute della popolazione. Da maggio a settembre viene emanato per ogni singola città un bollettino di allerta, espresso in colori: verde, nessun effetto; giallo, effetto moderato; arancione, effetto elevato; rosso, effetto elevato aggravato dal prolungarsi per tre giorni o più di condizioni da allerta arancione. L'attività di previsione è affiancata dal monitoraggio della mortalità giornaliera estiva nelle città dove il sistema è attivo. Recentemente il programma è stato integrato con i dati di accesso al pronto soccorso in alcune città.

Alla fine della stagione estiva il Dipartimento di Epidemiologia del Lazio produce un rapporto sull'andamento stagionale dei livelli di allerta e sugli effetti sulla salute misurati.

In linea generale, le attività di previsione sono finalizzate ad informare il pubblico, ma soprattutto i servizi sanitari e socio-assistenziali, rispetto alla necessità di adottare misure protettive, in particolare per le categorie più a rischio.

Tra queste ultime, il Ministero della Salute segnala:

- persone anziane;
- neonati e bambini;
- donne in gravidanza;
- persone con malattie croniche (malattie cardiovascolari, diabete, insufficienza renale, morbo di Parkinson etc.);
- persone con disturbi psichici;
- persone con ridotta mobilità e/o non autosufficienti;
- persone ospiti in residenze sanitarie assistenziali;
- persone che assumono regolarmente alcuni tipi di farmaci;
- persone che fanno uso di alcol e droghe;
- persone, anche giovani, che fanno esercizio fisico o svolgono un lavoro intenso all'aria aperta;
- persone con condizioni socio-economiche disagiate;
- persone con infezione da Covid-19.

Dal 2005 lo stesso Ministero della Salute elabora il “Piano operativo nazionale per la previsione e la prevenzione degli effetti delle ondate di calore sulla salute”. Molte città hanno messo in atto piani operativi di prevenzione specifici, in particolare dedicati all'assistenza di coloro che non sono in condizione di attuare in autonomia comportamenti protettivi.

Il programma nel suo complesso ha consentito di sviluppare nuove conoscenze rispetto all'impatto delle “ondate di calore” sulla salute umana, e di indirizzare le risorse disponibili sui gruppi di popolazione a maggiore rischio.

3. Impatto sulla salute degli animali

I diversi sistemi di allerta attivati a partire dal 2003 si basano sulla relazione tra clima e salute umana.

L'attività zootecnica contribuisce alla produzione di gas serra che concorrono al riscaldamento globale, ma l'argomento merita una trattazione a parte.

Gli animali domestici sono comunque suscettibili agli effetti delle ondate di calore. Morignat et al. (2014) hanno valutato un eccesso di mortalità del 24% in Francia tra i bovini durante l'ondata di calore del 2003.

Gonzales-Rivas et al. (2019) riportano che i suini, gli avicoli e i ruminanti sono suscettibili allo stress da calore a causa del rapido metabolismo. Le specie avicole e i suini sono particolarmente soggette allo stress da caldo a causa dell'incapacità di termoregolazione tramite alla sudorazione

e all'isolamento della cute prodotto rispettivamente dal piumaggio e dallo strato di grasso sottocutaneo. Lacetera (2018) indica come possibili effetti dello stress da calore disturbi metabolici, stress ossidativo, immunosoppressione e anche la morte degli animali. Per valutare il livello di disagio climatico negli animali da allevamento è stato introdotto il "Livestock Weather Safety Index" (LWSI). Questo indice utilizza il "Temperature-Humidity Index" (THI), che considera i valori di temperatura e umidità relativa. Sulla base del valore di quest'ultimo sono definiti i diversi livelli di rischio per la salute degli animali da reddito. L'indice LWSI è utilizzato prevalentemente per i bovini da latte, e tiene conto di parametri quali l'incremento ponderale, la produzione di latte e i valori biochimici del sangue. I livelli di "allerta" sul discomfort degli animali in relazione ai valori

| | | UMIDITA' RELATIVA (%) | | | | | | | | | | | | | | | | | | | |
|------------|----|-----------------------|----|----|----|----|----|----|----|----|----|----|----|-----|-----|-----|-----|-----|-----|-----|-----|
| | | 5 | 10 | 15 | 20 | 25 | 30 | 35 | 40 | 45 | 50 | 55 | 60 | 65 | 70 | 75 | 80 | 85 | 90 | 95 | 100 |
| T(Celsius) | 21 | 64 | 64 | 64 | 65 | 65 | 65 | 66 | 66 | 66 | 67 | 67 | 67 | 67 | 68 | 68 | 68 | 69 | 69 | 69 | 70 |
| | 22 | 64 | 65 | 65 | 66 | 66 | 66 | 67 | 67 | 67 | 68 | 68 | 69 | 69 | 69 | 70 | 70 | 70 | 71 | 71 | 72 |
| | 23 | 65 | 66 | 66 | 67 | 67 | 67 | 68 | 68 | 69 | 69 | 70 | 70 | 70 | 71 | 71 | 72 | 72 | 73 | 73 | 73 |
| | 24 | 66 | 67 | 67 | 68 | 68 | 68 | 69 | 69 | 70 | 70 | 71 | 71 | 72 | 72 | 73 | 73 | 74 | 74 | 75 | 75 |
| | 25 | 67 | 67 | 68 | 69 | 69 | 70 | 70 | 71 | 71 | 72 | 72 | 73 | 73 | 74 | 74 | 75 | 75 | 76 | 76 | 77 |
| | 26 | 68 | 68 | 69 | 70 | 70 | 71 | 71 | 72 | 72 | 73 | 74 | 74 | 75 | 75 | 76 | 76 | 77 | 78 | 78 | 79 |
| | 27 | 69 | 69 | 70 | 71 | 71 | 72 | 72 | 73 | 74 | 74 | 75 | 76 | 76 | 77 | 77 | 78 | 79 | 79 | 80 | 81 |
| | 28 | 69 | 70 | 71 | 72 | 72 | 73 | 74 | 74 | 75 | 76 | 76 | 77 | 78 | 78 | 79 | 80 | 80 | 81 | 82 | 82 |
| | 29 | 70 | 71 | 72 | 73 | 73 | 74 | 75 | 75 | 76 | 77 | 78 | 78 | 79 | 80 | 81 | 81 | 82 | 83 | 83 | 84 |
| | 30 | 71 | 72 | 73 | 74 | 74 | 75 | 76 | 77 | 77 | 78 | 79 | 80 | 81 | 81 | 82 | 83 | 84 | 84 | 85 | 86 |
| | 31 | 72 | 73 | 74 | 75 | 75 | 76 | 77 | 78 | 79 | 80 | 80 | 81 | 82 | 83 | 84 | 84 | 85 | 86 | 87 | 88 |
| | 32 | 73 | 74 | 75 | 76 | 76 | 77 | 78 | 79 | 80 | 81 | 82 | 83 | 83 | 84 | 85 | 86 | 87 | 88 | 89 | 90 |
| | 33 | 74 | 75 | 76 | 77 | 77 | 78 | 79 | 80 | 81 | 82 | 83 | 84 | 85 | 86 | 87 | 88 | 89 | 90 | 91 | 91 |
| | 34 | 75 | 76 | 77 | 78 | 79 | 79 | 80 | 81 | 82 | 83 | 84 | 85 | 86 | 87 | 88 | 89 | 90 | 91 | 92 | 93 |
| | 35 | 75 | 76 | 77 | 79 | 80 | 81 | 82 | 83 | 84 | 85 | 86 | 87 | 88 | 89 | 90 | 91 | 92 | 93 | 94 | 95 |
| | 36 | 76 | 77 | 78 | 80 | 81 | 82 | 83 | 84 | 85 | 86 | 87 | 88 | 89 | 90 | 91 | 92 | 94 | 95 | 96 | 97 |
| | 37 | 77 | 78 | 79 | 81 | 82 | 83 | 84 | 85 | 86 | 87 | 88 | 90 | 91 | 92 | 93 | 94 | 94 | 96 | 97 | 99 |
| | 38 | 78 | 79 | 80 | 82 | 83 | 84 | 85 | 86 | 87 | 89 | 90 | 91 | 92 | 93 | 95 | 96 | 97 | 98 | 99 | 100 |
| | 39 | 79 | 80 | 81 | 83 | 84 | 85 | 86 | 87 | 89 | 90 | 91 | 92 | 94 | 95 | 96 | 97 | 99 | 100 | 101 | 102 |
| | 40 | 80 | 81 | 82 | 84 | 85 | 86 | 87 | 89 | 90 | 91 | 92 | 94 | 95 | 96 | 98 | 99 | 100 | 101 | 103 | 104 |
| | 41 | 81 | 82 | 83 | 85 | 86 | 87 | 89 | 90 | 91 | 93 | 94 | 95 | 96 | 98 | 99 | 100 | 102 | 103 | 104 | 106 |
| 42 | 81 | 83 | 84 | 86 | 87 | 88 | 90 | 91 | 92 | 94 | 95 | 97 | 98 | 99 | 101 | 102 | 103 | 105 | 106 | 108 | |
| 43 | 82 | 84 | 85 | 87 | 88 | 89 | 91 | 92 | 94 | 95 | 97 | 98 | 99 | 101 | 102 | 104 | 105 | 107 | 108 | 109 | |

Tab. 2 - LWSI espresso sui valori di THI (Fonte: Tradotto e modificato da: Hahn, G. L., J. B. Gaughan, T. L. Mader, and R. A. Eigenberg. 2009. Chapter 5: Thermal Indices and Their Applications for Livestock Environments. In J. A. DeShazer, ed. Livestock Energetics and Thermal Environmental Management, 113-130. St. Joseph, Mich.: ASABE. Copyright 2009 American Society of Agricultural and Biological Engineers. ASABE # 801M0309. ISBN 1-892769-74-3)

del THI sono:

≤74 Normale (verde)

75-78 Allerta (giallo)

79-83 Pericolo (arancione)

≥84 Emergenza (rosso)

Il valore del THI è calcolato con la formula:

$$THI=0.8*T + RH*(T-14.4) + 46.4$$

Dove T= temperatura e RH= umidità relativa

Per quanto concerne gli animali da compagnia, l'attenzione sull'argomento è particolarmente viva in Australia, dove sono state predisposte numerose campagne informative da parte di soggetti

pubblici e privati per la sensibilizzazione dei proprietari. In sitografia è riportato il link del sito dello Stato di Victoria per le informazioni al pubblico sull'argomento. I cani sono segnalati come specie suscettibile agli effetti delle ondate di calore, in particolare modo i soggetti anziani, brachicefali, con mantello fitto. Considerata la diffusione presso i nuclei familiari di cani e gatti, ma anche di molte altre specie tenute come "pet", nel nostro Paese i proprietari dovrebbero essere oggetto di campagne di informazione sia in fase preventiva, sia in fase di allerta, sulla vulnerabilità dei loro animali rispetto alle ondate di calore e sulle misure da adottare per la protezione dagli effetti delle ondate di calore.

Conclusioni

Nella prospettiva "One Health" il percorso già avviato per la conoscenza, la previsione e la prevenzione degli effetti rischi sulla salute umana connessi alle ondate di calore dovrebbe essere integrato, prendendo in considerazione anche la salute e il benessere degli animali, nonché le ricadute di carattere sociale ed economico sulle attività zootecniche e le produzioni alimentari.

Gli obiettivi dovrebbero essere: in fase preventiva, individuare e attuare misure sostenibili di prevenzione, strutturale e non strutturale, e predisporre piani di emergenza; in previsione o in presenza di condizioni meteo-climatiche a rischio, attuare i piani di emergenza (elaborati in fase preventiva) per mitigare l'impatto che a tali condizioni può essere collegato.

Si tratta di un percorso che deve vedere la partecipazione di tutti i soggetti coinvolti: le Amministrazioni dello Stato e delle Regioni, naturalmente, ma anche il mondo dell'Università e della ricerca, i Servizi veterinari, le Amministrazioni locali, gli ordini delle professioni sanitarie, le associazioni di categoria del mondo zootecnico, il volontariato per la tutela degli animali.

Servono conoscenza, organizzazione, ma anche risorse; probabilmente, però, meno di quelle che si renderanno necessarie per coprire il costo dei danni, se decidiamo di non fare nulla e attendere gli eventi.

Bibliografia

Gonzalez-Rivas PA, Chauhan SS, Ha M, Fegan N, Dunshea FR, Warner RD (2020). *Effects of heat stress on animal physiology, metabolism, and meat quality: A review*. Meat Sci. Apr; 162:108025. doi: 10.1016/j.meatsci.2019.108025. Epub 2019 Nov 28. PMID: 31841730.

Habeeb AA, Gad AE, Atta MA (2018). *Temperature-Humidity Indices as Indicators to Heat Stress of Climatic Conditions with Relation to Production and Reproduction of Farm Animals*. Int J Biotechnol Recent Adv.; 1(1): 35-50. doi: 10.18689/ijbr-1000107

Hahn, G. L., J. B. Gaughan, T. L. Mader, and R. A. Eigenberg (2009). *Chapter 5: Thermal Indices and Their Applications for Livestock Environments*. In J. A. DeShazer, ed. Livestock Energetics and Thermal Environmental Management, 113-130. St. Joseph, Mich.: ASABE. Copyright 2009 American Society of Agricultural and Biological Engineers. ASABE # 801M0309. ISBN 1-892769-74-3.

Lacetera N. (2018). *Impact of climate change on animal health and welfare*. Anim Front. Nov 10; 9(1):26-31. doi: 10.1093/af/vfy030. PMID: 32002236; PMCID: PMC6951873

Morignat E, Perrin J-B, Gay E, Vinard J-L, Calavas D, et al. (2014). *Assessment of the Impact of the 2003 and 2006 Heat Waves on Cattle Mortality in France*. PLoS ONE 9(3): e93176. doi: 10.1371/journal.pone.0093176

World Meteorological Organisation: *WMO Global Annual to Decadal Climate Update 2022-2026*

Sitografia

<https://agriculture.vic.gov.au/livestock-and-animals/animal-welfare-victoria>

<https://www.epicentro.iss.it/ben/2003/settembre2003/1>

<https://www.who.int/news-room/fact-sheets/detail/climate-change-and-health>

CAMBIAMENTI CLIMATICI E DIFFUSIONE DI MALATTIE INFETTIVE PANDEMIE FUTURE: PERICOLO REALE?

di **Giuseppe Iovane**

*Prof. Ordinario di Malattie Infettive e Medicina preventiva,
Direttore della Scuola di Specializzazione in Malattie Infettive,
Profilassi e Polizia Veterinaria. Dipartimento di Medicina
Veterinaria e Produzioni Animali, Università degli
Studi di Napoli Federico II*

Abstract: Le esperienze degli ultimi anni ci hanno dimostrato che i cambiamenti climatici comportano l'introduzione di nuovi patogeni che in un mondo globalizzato possono velocemente diffondersi in ogni parte della Terra. Inoltre, possono essere una concausa nel far riemergere vecchie malattie ritenute oramai scomparse. Un grande contributo è dato dalla circolazione di insetti vettori, che hanno trovato condizioni climatiche caldo umide ideali per la loro diffusione e che svolgono quasi sempre un ruolo attivo. Tra i patogeni più preoccupanti che si sono affacciati alle nostre latitudini certamente vi sono, il virus dell'Influenza, quello dell'Epatite E, della West Nile, la Chikungunya fever, la Dengue e il virus Zika.

Keywords: Clima, malattie, insetti, virus, biodiversità

“I cambiamenti climatici impattano sulla fisiologia, sul comportamento, sul ciclo vitale e sulla distribuzione geografica delle specie, sulla composizione delle comunità ecologiche terrestri e sulle interazioni interspecifiche. L'anticipazione dell'arrivo in Italia di molte specie di uccelli migratori potrebbe modificare il ciclo di trasmissione dei virus West Nile e Usutu, mentre il precoce sviluppo dello stadio alato delle zanzare potrebbe influenzare la comparsa di epidemie di diverse Arbovirus.” (Ministero della Salute, 2022).

Nei decenni che vanno dal 1970 al 1990, abbiamo assistito ad importanti scoperte nel mondo medico-scientifico, tra queste molto significative sono state l'avvento di nuovi antibiotici in campo terapeutico, la scoperta della reazione a catena della polimerasi in campo diagnostico (Pcr), l'utilizzo degli anticorpi monoclonali in campo oncologico ed infine la produzione di vaccini a sub-unità, a Dna o Rna in campo profilattico.

Si è aperta la strada alle biotecnologie ed all'ingegneria genetica, e di conseguenza l'opinione pubblica ha maturato l'idea che le malattie infettive, che avevano segnato fortemente la vita dell'uomo sulla terra, potevano essere oramai un ricordo lontano riconducibile solo ai normali meccanismi evolutivi.

Oggi, invece, ci siamo resi conto che tutto questo era utopistico, anzi abbiamo dovuto fronteggiare una pandemia da Covid-19, che ha determinato in due anni la morte di quasi sette milioni di persone al mondo, ed osserviamo continue segnalazioni di circolazione di nuovi agenti infettivi.

Ad aumentare le preoccupazioni contribuiscono le notizie del forte aumento della popolazione mondiale, che ci espone alla richiesta di benessere e cibo per tutti, a discapito, il più delle volte, della biodiversità e degli habitat naturali.

Il nostro rapporto con gli animali domestici, risalente a circa 10.000 anni fa, si è alterato e gli allevamenti intensivi di avicoli, di bovini e di suini, che hanno raggiunto concentrazioni di migliaia di capi, se da un lato sembravano la soluzione del problema alla continua richiesta di cibo, dall'altro hanno portato ad una amplificazione di patologie nuove, subcliniche, definite in origine "condizionate". Queste malattie, sostenute da agenti infettivi poco conosciuti, con il tempo si sono dimostrate difficilmente aggredibili, dimostrando resistenza alle terapie convenzionali come antibiotici e antimicrobici, di cui se ne è fatto un utilizzo indiscriminato in medicina umana e in medicina veterinaria. Questa enorme pressione selettiva ambientale ha creato il fenomeno dell'antimicrobicoresistenza che costituirà la più grande emergenza sanitaria dei prossimi 20 anni.

Si pensi che fino al 2006, era in uso somministrare antibiotici a tutti gli animali dell'allevamento, sia, come promotori di crescita, che come prevenzione di infezioni batteriche, senza avere svolto una corretta diagnosi eziologica e patogenetica (metafilassi).

Queste scelte, nel tempo, si sono dimostrate scellerate e innaturali, volte sempre e solo ad avere animali produttivi in poco tempo e senza spendere molto.

È inaccettabile pensare che un pollo, nella sua breve vita produttiva (max 40 gg), riesca ad accrescere il peso corporeo più di 100 volte, e una bovina lattifera termini la sua carriera, e venga avviata alla macellazione, dopo solo 4 anni.

Le popolazioni più povere, nel frattempo, ricorrono molto spesso, per potersi alimentare, a cacciare gli animali selvatici e questo le espone a trasmissioni di patogeni pericolosi perché lontani geneticamente dall'uomo come pipistrelli, cinghiali, primati etc. Anche la distruzione di nuovi territori per impiantare allevamenti intensivi contribuisce, non solo ad aggravare il cambiamento climatico, perché vengono sottratte foreste che sono considerate i polmoni della terra, ma espongono l'uomo a strette coabitazioni con agenti di malattie infettive sconosciute.

Un classico esempio avvenne negli anni '80 con la comparsa del virus della immunodeficienza umana o AIDS, che circolava nei primati del centro dell'Africa dove determinava una malattia tipica di questa specie, l'immunodeficienza delle scimmie o SIV. Il virus si è adattato all'uomo effettuando il cosiddetto "salto di specie", ed ha provocato nel mondo più di 50 milioni di morti.

L'uomo non ha memoria storica, infatti siamo ricaduti negli stessi errori con il virus Nipha in Malesia nel 1990 ed Ebola in Africa; i serbatoi di questi agenti infettivi sono pipistrelli frugivori che entrano in contatto con l'uomo generalmente attraverso alimenti contaminati; nelle epidemie di Ebola del 2017-2018 in Africa Occidentale si sono verificati 28.000 casi di febbre emorragica con 11.000 decessi.

Bisogna considerare che dei 1.415 patogeni conosciuti, 538 virus, 217 batteri, 307 miceti e 353 tra protozoi ed elminti, ben il 70% sono responsabili di Zoonosi: "malattie che possono essere trasmesse dagli animali vertebrati all'uomo e viceversa".

La pandemia da coronavirus Covid-19 ci ha insegnato anche nuovi termini tecnici; infatti, sono entrati nel gergo comune le definizioni di animale spillover e spillback a testimonianza del passaggio di un patogeno dall'animale all'uomo e viceversa; questo fenomeno può anche essere definito "zoonosi inversa".

I maiali sono un classico esempio di spillover causa di zoonosi, perché possono essere vittime e diffusori dei virus influenzali, agenti capace di provocare nel mondo ancora 500.000 morti all'anno. Il ciclo di questi Orthomyxovirus, campioni di trasformismo perché presentano riassortimenti e mutazioni genetiche, si sviluppa tra gli uccelli acquatici, maiali e uomo. Le anatre, i cigni, gli aironi etc., epidemiologicamente, vengono definiti le "fabbriche" dei virus influenzali; è nel loro intestino che avvengono le ricombinazioni tra i ceppi virali e l'origine di nuovi virus; infatti, il loro acido nucleico ad Rna ha la potenzialità di creare migliaia di varianti senza portare a morte il portatore che funge da serbatoio.

Inoltre, se si considera che gli uccelli acquatici sono dei migratori che fanno la spola tra Africa ed Europa o Americhe, tra il Nord e il Sud del mondo, riusciamo anche a comprendere perché esiste una stagionalità della malattia influenzale e si spiega la sua enorme diffusione. I cambiamenti climatici comportano, però, una perdita di questa stagionalità e potremmo in futuro assistere ad influenze tutto l'anno.

Le numerose mutazioni, che a volte possono avvenire anche nello stesso soggetto, ci fanno comprendere perché ogni anno abbiamo bisogno di nuovi vaccini, che vengono studiati e allestiti in base alla circolazione di queste varianti nei vari continenti.

Giova ricordare che un virus influenzale, fu responsabile della Influenza Spagnola del 1918, che causò la morte di 50 milioni di persone durante la Prima guerra mondiale.

Un virus influenzale ha sulla sua membrana esterna delle strutture dette spike o "spine" che

hanno un ruolo nella adesione e nel rilascio del virus dalla cellula infettata, queste sono chiamate rispettivamente emoagglutinine e neuraminidasi. Come una chiave specifica che apre quella serratura, le emoagglutinine di cui ne conosciamo 16 differenti, lo fanno aderendo a particolari recettori cellulari che sono gli acidi sialici presenti su tutte le cellule dell'apparato respiratorio. Le emoagglutinine di tipo H5, H7, H9 sono considerate le più pericolose.

I recettori cellulari, delle cellule respiratorie, sono molto simili tra gli uccelli migratori ed i maiali, i quali a loro volta hanno recettori simili a quelli dell'uomo. Il salto di specie diventa quindi possibile perché il virus, creato negli uccelli migratori, infetta i maiali che ne permettono l'adattamento ed il passaggio all'uomo.

Nel caso della "Spagnola", ricerche retrospettive, hanno confermato che il salto di specie è avvenuto direttamente dagli avicoli all'uomo, ecco perché è stata una pandemia così grave.

L'Organizzazione Mondiale della Sanità (OMS), quindi valuta la circolazione dei vari ceppi influenzali negli uccelli selvatici, negli animali sensibili e nell'uomo, ne prospetta la diffusione ed il pericolo e indirizza la preparazione di vaccini specifici.

Gli Organismi Veterinari intercettano la presenza di virus influenzali pericolosi nell'uomo negli allevamenti avicoli e autorizzano la distruzione dei capi infetti e sospetti quando riscontrano i ceppi con emoagglutina soprattutto di tipo 5, 7 o 9 per evitare passaggi all'uomo, risarcendo gli allevatori dei danni subiti. Nel 2021-22 ci sono stati numerosi focolai di influenza aviaria in Italia ed il risarcimento ha sfiorato i 130 milioni di euro.

Negli ultimi due anni stiamo assistendo ad un fenomeno molto preoccupante, la presenza di ceppi aggressivi, detti ad "alta patogenicità" (HPAI), che si riscontravano solo negli allevamenti avicoli, segnalati in casi umani mortali. Questi particolari ceppi hanno allargato il loro spettro d'azione infettando non solo le cellule dell'apparato respiratorio ma anche altre cellule di altri organi determinando malattie multisistemiche mortali. Per questa ragione l'OMS ha lanciato una allerta mondiale.

Il Paese con più casi umani è la Cina, soprattutto nella regione del Guandong, che ha milioni di polli, milioni di maiali, milioni di uomini e con più scarse condizioni igieniche ed è riconosciuta come la vera polveriera dei virus influenzali.

I cambiamenti climatici hanno modificato la rotta degli uccelli migratori ed espongono nuove aree geografiche a tutto questo e quindi in futuro potremmo trovare virus altamente patogeni in nuovi Paesi.

Tra i più grossi problemi del riscaldamento del pianeta vi è la introduzione da aree tropicali di vettori animati del tipo *Aedes* o *Culicoides*, responsabili di trasportare nuove malattie che un tempo venivano considerate sconosciute. Un esempio, che si sovrappose alla "influenza del pollo" del 2005 sostenuta dal ceppo H5N1, fu l'ingresso in Italia del virus Chikungunya. Agente di malattia tipicamente africana, infatti in lingua makonde significa "ciò che contorce" riferendosi alle artralgie che provoca, questa malattia è limitata ad una stretta circolazione tra zanzare *Aedes* e primati in Tanzania, si suppone che abbia eseguito il salto di specie attraverso il contatto diretto con l'uomo. La malattia è entrata in Italia con un viaggiatore che, provenendo dall'India febbricitante il 23 giugno 2006, arrivò in Emilia-Romagna un giorno dopo. Potrebbe essere stato poi la zanzara tigre, l'*Aedes albopictus*, già adattata nei territori bolognesi, a diffondere il virus in circa 300 persone. Basti ricordare che il vettore è ritenuto responsabile di trasferire circa 20 malattie infettive ed è pervenuto in Italia negli anni '80 proveniente dal Continente Africano con il commercio di pneumatici, adattandosi al clima caldo umido e mite italiano.

Un'altra delle malattie più gravi trasmesse da *Aedes albopictus* e da zanzare *Culex pipiens* è la febbre del Nilo o West Nile, che è stata segnalata per la prima volta in Italia nel 2008 per poi diventare endemica. La patologia si manifesta nell'uomo con una sintomatologia di tipo influenzale benigna ma a volte, nell'1-2% dei casi, con forme neuromeningee ad exitus infausto; anche negli equini e negli avicoli le forme sono di tipo nervose ma, come l'uomo, vengono tutti considerati ospiti terminali od aberranti in quanto normalmente il ciclo di questo Flavivirus si svolge tra insetti vettori e uccelli. Purtroppo, il virus si trasferisce anche per via ematica e quindi diventa pericoloso negli emotrasfusi e nelle partorienti. Recentemente segnalazioni sono avvenute in un maneggio della Campania con un caso mortale in un cavallo.

Da tempo in Italia è stato attivato un sistema di sorveglianza verso queste malattie trasmesse da zanzare che negli ultimi anni, grazie al riscaldamento del pianeta, hanno conquistato enormi territori se non interi Paesi, tra queste vi sono oltre la Chikungunya, la Dengue ed la malattia da Zika. In genere vengono considerate tutte di natura incursiva, cioè isolate o diagnosticate da viaggiatori provenienti da Paesi con malattia in atto, ma la presenza in Europa di vettori come *Aedes albopictus* ed *aegypti* preoccupano per la loro endemizzazione. Queste malattie sono ancora più pericolose in individui immunodepressi o in categorie a rischio, quali bambini ed anziani. La Dengue è capace di determinare patologie multiple e rientra nelle malattie emorragiche con febbre e pia-

strinopenia grave. La malattia essendo sostenuta da più ceppi virali diversi, non cross-reagenti, non ci permette di avere un buon vaccino che possa coprire tutte le forme virali, anzi vaccinando verso una variante si sono evidenziate forme cliniche più gravi se si verifica una nuova infezione, come se la malattia nel soggetto vaccinato ne venisse favorita (fenomeno dell'Enhancement).

In ultimo, la patologia da Zikavirus ha colpito molto l'opinione pubblica mondiale perché determina nei nascituri gravi fenomeni di microencefalia. Esplose in Brasile nel 2015 con 3.800 casi di infezioni materno-fetali gravi. Contribuisce alla sua pericolosità, la trasmissione sessuale, infatti il seme è infettante per molti mesi. Anche in questo caso giocano un ruolo importante i vettori di tipo Aedes.

Alcuni danni diretti, del riscaldamento della Terra, sono le precipitazioni copiose che in alcuni Paesi hanno determinato gravi alluvioni che, tra l'altro, hanno comportato la circolazione di virus tellurici-idrici come quello dell'Epatite E, identificato per la prima volta a New Delhi, nel 1955, in 29.000 casi umani. Questo Hepevirus, che causa 50.000 casi mortali all'anno, si trasmette per via ematica, alimentare e perinatale. Ha sintomi simili a tutte le epatiti, quali ittero, epatomegalia ma determina anche aborti e parti prematuri. Le carni più a rischio sono quelle dei suini, e la capacità di contaminazione crociata prima della cottura è possibile ed ampiamente descritta.

Ancora, un aspetto collaterale da considerare sui danni da cambiamenti climatici, si osserva negli oceani e soprattutto nei mari chiusi come quello Mediterraneo, dove per le temperature elevate avvengono fenomeni importanti, quali le proliferazioni algali e l'ingresso di specie di pesci lesepsiani, provenienti cioè dal Mar Rosso, ed abissali, alcuni dei quali sono anche velenosi. Sui nostri litorali recentemente abbiamo osservato una microalga tossica - la *Ostreopsis ovata* - che comporta un rischio sanitario dovuto all'inalazione tramite aerosol. La ritroviamo come contaminante di organismi marini come mitili ed echinodermi che possono accumulare tossine al loro interno in quanto si nutrono di queste microalghe. Sono in grado di provocare attacchi asmatici e financo la morte per chi le ingerisce o inala.

In conclusione, molti aspetti dei cambiamenti climatici e dell'avvento di tante malattie emergenti e riemergenti dipendono dalle nostre scelte future, spetta a noi salvaguardare la biodiversità, evitare l'eccessivo sfruttamento degli animali e dei terreni a discapito delle foreste, anche se dovremmo modificare il nostro stile di vita.

Bisogna studiare la circolazione degli agenti patogeni con animali sentinella, per poter comprendere la diffusione di agenti patogeni emergenti e perfezionare le strategie di sorveglianza favorendo sempre di più la interazione tra Medicina Umana e Medicina Veterinaria.

Bibliografia e sitografia

Ministero della Salute, Piano Nazionale della Prevenzione 2020-2025 (2022). Disponibile al link: https://www.salute.gov.it/imgs/C_17_notizie_5029_0_file.pdf (15/12/2022).

CAMBIAMENTI CLIMATICI E SPECIE ITTICHE ALIENE

di **Aniello Amato**

*Veterinario Dirigente Asl Salerno – U.O.S.D. VET. 3,
componente del CRiSSaP - Centro di Riferimento
Regionale per la Sicurezza Sanitaria del Pescato*

Abstract: Il riscaldamento globale è un fenomeno che interessa in maniera particolare gli oceani. Il Mar Mediterraneo è interessato da un processo di tropicalizzazione che ha facilitato l'insediamento nelle sue acque di specie ittiche provenienti da aree tropicali o sub-tropicali. Tali specie, definite aliene, possono essere ricondotte ad introduzioni "volontarie" o "involontarie" ma in entrambi i casi trovano condizioni favorevoli per la vita e la riproduzione in habitat precedentemente ad essi avversi. L'esponenziale aumento delle specie aliene osservato negli ultimi decenni sta apportando repentini cambiamenti negli equilibri degli ecosistemi acquatici con conseguenze, ad oggi, non ancora misurabili. Nel seguente articolo saranno presentate quattro specie ittiche aliene. Grazie al lavoro svolto dai veterinari dell'ASL di Salerno e dal CRiSSaP è stato possibile documentare la presenza di due di queste specie nel Mar Mediterraneo e più precisamente nel Golfo di Salerno, il pesce palla argenteo e il pesce flauto.

Keywords: ecosistemi marini, riscaldamento globale, specie ittiche aliene, specie native, introduzioni volontarie.

INDICE

1. Introduzione
2. Pesce palla argenteo
3. Pesci coniglio
4. Pesce flauto
5. Pesce scorpione

1. Introduzione

I cambiamenti climatici stanno condizionando l'ecosistema del Mar Mediterraneo rendendolo un sistema fragile. L'aumento della temperatura atmosferica "Riscaldamento globale", si ripercuote sulle masse d'acqua che tendono ad accumulare e cedere calore in modo più lento rispetto a quanto avviene nell'atmosfera. Da diversi studi si è visto che oltre il 90% del riscaldamento globale che ha interessato la Terra tra il 1971 e il 2010 ha riguardato l'oceano, e il Mediterraneo detiene

il record per il mare che si è scaldato più velocemente (Lindsey & Dahlman, 2020; WWF, 2021). Conseguenze di questa accelerazione sono: eventi meteorologici estremi (temporali, uragani, inondazioni, siccità); innalzamento del livello del mare (entro il 2100 potrebbe superare il metro, con impatti su un terzo della popolazione della regione, acidificazione degli ecosistemi marini (Eco-union, 2019; WWF, 2021). Tutto questo sta portando ad un processo di tropicalizzazione del Mediterraneo, che è un processo di insediamento di specie provenienti da aree tropicali o sub-tropicali, spesso dominanti ed in grado di soppiantare le specie native preesistenti nell'area. Il processo di tropicalizzazione è in fase avanzata nel Mediterraneo orientale, parte più calda, dove più facilmente si possono trovare specie aliene tropicali. Per le specie tropicali provenienti dal Mar Rosso e penetrate in Mediterraneo attraverso il Canale di Suez si parlerà di "migrazione lessepsiana", dal nome dell'ingegnere Ferdinand-Marie de Lesseps (1805-1894) uno dei principali progettisti e fautori della costruzione del canale di Suez. L'introduzione nel Mediterraneo di specie ittiche provenienti dalle coste africane dell'Oceano Atlantico attraverso lo stretto di Gibilterra è definita "migranti atlantiche". Altre vie di introduzione possono essere ricondotte ad "introduzioni volontarie" rappresentate dall'acquacoltura, dalla acquariologia e dall'importazione di esche vive per la pesca e ad "introduzioni involontarie" causate da incrostazioni degli scafi delle navi, dalle acque di zavorra delle navi cisterna, scaricate senza precauzione. Negli ultimi decenni il numero delle specie aliene che si è stabilito nel Mediterraneo è aumentato notevolmente. Sono soprattutto specie provenienti dall'Oceano Indiano o dal Mar Rosso che hanno raggiunto il Mediterraneo attraverso il Canale di Suez recentemente ampliato: si pensa che 986 specie di cui 126 pesci siano diventati "migratori Lessepsiani" che, approfittando del riscaldamento delle acque, non hanno avuto difficoltà a diffondersi trovando un ambiente fisico simile. Inoltre, non avendo predatori naturali, queste specie prosperano a spese delle specie native (Zenetos et. al., 2012; WWF, 2021).

2. Pesce palla argenteo

Specie tropicale potenzialmente pericolosa è il *Lagocephalus sceleratus*, pesce palla argenteo (Fig.2), altamente tossico al consumo. Propria dell'Oceano Indiano e dell'Oceano Pacifico, raggiunge il Mar Mediterraneo attraverso il canale di Suez (Akyol et. al., 2015). Avvistato per la prima volta nel Mar Mediterraneo nel 2003. Vive in acque aperte su fondali rocciosi ad una profondità tra i 18 e 100 metri (Randall, 1995). Corpo oblungo, fusiforme, lievemente compresso lateralmente. Bocca piccola con denti riuniti in due placche dentarie superiori e due inferiori. Colore grigio o bruno con macchie marroni o nere dorsalmente; fascia argentea dalla bocca alla pinna caudale; macchia argentea davanti all'occhio; base delle pinne pettorali nera (Smith e Heemstra, 1986). Raggiunge una lunghezza massima di 110 cm (Ulman et. al., 2022). Questa specie contiene la pericolosa tetradotossina, neurotossina termostabile (non inattivata dalla cottura) prodotta da batteri presenti nell'intestino dei pesci. La tossina, cento volte più tossica del cianuro di potassio, si concentra nel fegato, uova, intestino e nel muscolo. Se ingerita provoca vomito, diarrea, convulsioni, paralisi, fino al blocco cardio-respiratorio.

3. Pesci coniglio

Specie che impattano maggiormente sulla biodiversità sono i pesci coniglio. *Siganus luridus* e *Siganus rivulatus*, erbivori, che brucano la vegetazione in modo così drastico da devastarla, andando in competizione con le specie native. Entrambi hanno raggiunto il Mar Mediterraneo attraversando il Canale di Suez (migranti lessepsiane) (Woodland, 1990). Il *Siganus luridus*, pesce coniglio scuro, è una specie subtropicale dell'Oceano Indiano occidentale e del Mar Rosso. Si trova in piccoli banchi vicino al fondo, in acque poco profonde (da 2 a 40 metri) (Göthel, 1992). Preferisce litorali rocciosi, ricchi di alghe bentoniche. Corpo ovaliforme, alto, compresso lateralmente. Possiede spine collegate a ghiandole velenifere, le cui punture sono estremamente dolorose. Colorazione molto variabile, raggiunge una lunghezza massima di 30 cm (Sommer et. al., 1996). Il *Siganus rivulatus*, pesce coniglio, è una specie subtropicale dell'Oceano Indiano occidentale e del Mar Rosso. Si trova in branchi più o meno numerosi, in acque poco profonde, da 1 a 30 metri (Bariche et. al., 2004). Corpo ovaliforme, compresso lateralmente. Possiede spine sottili collegate a ghiandole velenifere, le cui punture sono estremamente dolorose. Colorazione grigio-verdastra, binastra del dorso; più chiara, argentea del ventre. Sui fianchi spesso si osservano linee dorate orizzontali ondulate. Raggiunge una lunghezza massima di 27 cm (Bariche, 2002).

4. Pesci flauto

Altra specie ittica di notevole interesse è la *Fistularia commersonii*, pesce flauto (Fig. 1), specie tropicale distribuita nell'Oceano Indiano, Oceano Pacifico e nel Mar Rosso; attraverso il Canale di Suez ha raggiunto il Mar Mediterraneo. Nel Mediterraneo è stato segnalato per la prima volta nel 2000 in Israele (Golani, 2000). Preferisce fondali sabbiosi vicino alle scogliere a profondità comprese tra 0 e 132 metri (Mundy, 2005). Corpo slanciato, schiacciato in senso dorso-ventrale. Muso allungato con piccola bocca a tubo con cui aspira le prede, piccoli pesci, crostacei e calamari, che si trovano in vicinanza (Watson & Sandknop, 1996). Dal centro della pinna caudale si diparte un raggio a forma di frusta. Colorazione verde del dorso, bianco-argenteo del ventre, con due file di macchie blu sul dorso. Raggiunge una lunghezza massima di 160 cm (Fritzsche & Schneider, 1995).

5. Pesci scorpione

Il *Pterois miles*, pesce scorpione, è una specie tropicale altamente invasiva che preoccupa per la sua veloce espansione geografica. Diffusa nell'Oceano Indiano e nel Mar Rosso, attraverso il Canale di Suez ha raggiunto il Mar Mediterraneo orientale (Golani & Sonin, 1992). È un pesce che non ha predatori, anzi è un grande predatore di piccoli pesci, molluschi e crostacei, creando grandi squilibri nelle specie native, tanto da ridurle notevolmente. Preferisce fondali rocciosi o fangosi ad una profondità compresa tra 0-85 metri (Turan et. al., 2014). Corpo alto, leggermente compresso lateralmente. Ogni raggio spinoso delle pinne è collegato ad una ghiandola velenifera. Le punture sono estremamente dolorose (Sommer et. al., 1996). Colorazione da rossiccio a marrone chiaro o grigio, con numerose sottili barre scure sul corpo e sulla testa. Raggiunge una lunghezza massima di 35 cm (Eschmeyer, 1986).

Le foto che seguono riguardano n.02 specie migranti lessepsiane e n.02 specie migranti atlantiche tutte pescate nel golfo di Salerno.

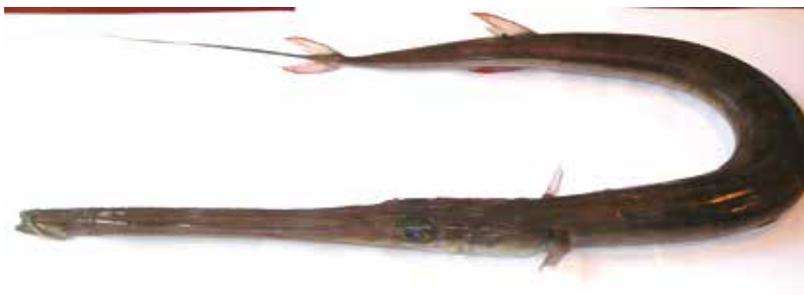


Figura 1 - *Fistularia commersonii* (Pesce flauto) Indo-Pacific / Lessepsianimmigrant (Descrizione riportata in paragrafo 4.)

Pesce Flauto (*Fistularia commersonii*, Ruppell, 1838, "Migrante lessepsiana"). Pescato agli inizi del novembre 2007 nelle acque antistanti Acciaroli, Pollica (Salerno, Italia), lunghezza totale 820 mm. (A); particolare della bocca a forma di tubo (B); dettaglio della coda con raggio a forma di frusta che si diparte dalla furca caudale (C); (Foto: Aniello Amato)



Figura 1A



Figura 1B



Figura 2 - Pesce palla argenteo (*Lagocephalus sceleratus*, Gmelin, 1789, "Migrante lessepsiana"). Pescato il 29 dicembre 2014 nelle acque antistanti Salerno (Italia), lunghezza totale 470 mm. (A); particolare del dorso che si presenta di colore grigio o bruno con macchie marroni o nere (B); (Foto: Aniello Amato).



Figura 2 B



Figura 3 - Berice Rosso (*Beryx splendens*, Lowe, 1834, "Migrante Atlantica"). Pescato il 13 luglio 2010 nelle acque tra Punta Licosa e Agnone (Salerno, Italia); (Foto: Aniello Amato).



Figura 4 - Alosauro (*Halosaurus ovenii*, Johnson, 1864, "Migrante atlantica"). Pescato il 07 giugno 2013 nelle acque antistanti Punta Licosa, Castellabate (Salerno, Italia), lunghezza totale 475 mm. (Foto: Aniello Amato)



Figura 4 B

Bibliografia e sitografia

- Akyol O., Ünal V., Ceyhan T. e Bilecenoglu M. (2005). *First confirmed record of Lagocephalus scleratus* (Gmelin, 1789) in the Mediterranean Sea. *J. Fish Biol.* 66(4):1183-1186.
- Bariche M. (2002). *Biologie et écologie de deux espèces lessepsiennes (Siganus rivulatus et Siganus luridus, Téléostéens, Siganidae) sur les côtes du Liban*. Thèse de Doctorat, Université de la Méditerranée (Aix-Marseille II), p. 223.
- Bariche M., Letourneur Y. and Harmelin-Vivien M. (2004). *Temporal fluctuations and settlement patterns of native and Lessepsian herbivorous fishes on the Lebanese coast (eastern Mediterranean)*, *Environ. Biol. Fishes* 70:81-90.
- Eco-union (2019). *New scientific assessment about climate change in the Mediterranean*, Barcelona, Spain. Disponibile al link: <https://www.ecounion.eu/en/1-st-scientific-assessment-about-climate-change-in-the-mediterranean/> (12/12/2022).
- Eschmeyer W.N. (1986). *Scorpaenidae*, p. 463-478. In Smith M.M. and Heemstra P.C. (eds.) *Smiths' sea fishes*. Springer-Verlag, Berlin.
- Fritzsche R.A. and Schneider M. (1995). *Fistulariidae. Cornetas*. p. 1104-1105. In W. Fischer, F. Krupp, W. Schneider, C. Sommer, K.E. Carpenter and V. Niem (eds.) *Guia FAO para Identification de Especies para lo Fines de la Pesca. Pacifico Centro-Oriental*. 3 Vols. FAO, Rome.
- Froese R. e Pauly D. (2022). *FishBase*, Pubblicazione elettronica World Wide Web. www.fishbase.org, (06/2022)
- Golani D. (2000). *First record of the bluespotted cornetfish from the Mediterranean Sea*, *J. Fish Biol.* 56(6):1545-1547.
- Golani D. and Sonin O. (1992). *New records of the Red Sea fishes, Pterois miles (Scorpaenidae) and Pteragogus pelycus (Labridae) from the eastern Mediterranean Sea*, *Jap. J. Ichthyol.* 39(2):167-169.
- Göthel H. (1992). *Fauna marina del Mediterráneo*, Ediciones Omega, S.A., Barcelona, p. 319.
- Lindsey R., Dahlman L. (2020). *Climate Change: Ocean Heat Content*, NOAA Climate.gov, USA. Disponibile al link: <https://www.climate.gov/news-features/understanding-climate/climate-change-ocean-heat-content> (10/12/2022).
- Mundy B.C. (2005). *Checklist of the fishes of the Hawaiian Archipelago*, Bishop Mus, *Bull. Zool.* (6):1-704.

- Paxton J.R. (1999). *Berycidae. Alfonsinos*, p. 2218-2220. In K.E. Carpenter and V.H. Niem (eds.) *FAO species identification guide for fishery purposes. The living marine resources of the WCP. Vol. 4. Bony fishes part 2 (Mugilidae to Carangidae)*, FAO, Rome.
- Psomadakis P.N., Stefanni S., Merella P., Ferrando S., Amato A. e Vacchi M. (2011). *Additional records of Beryx splendens (Osteichthyes: Berycidae) from the Mediterranean Sea, with notes on molecular phylogeny and parasites*, Italian Journal of Zoology, DOI: 10.1080/11250003.2011.602647.
- Randall J.E. (1995). *Coastal fishes of Oman*, University of Hawaii Press, Honolulu, Hawaii, p. 439.
- Smith M.M. e Heemstra P.C. (1986). *Tetraodontidae*, p. 894-903. In Smith M.M. e Heemstra P.C. (a cura di), *I pesci di mare di Smiths*. Springer-Verlag, Berlino.
- Sommer C., Schneider W. and Poutiers J.M. (1996). *FAO species identification field guide for fishery purposes. The living marine resources of Somalia*, FAO, Rome, p. 376.
- Sulak K.J. (1990). *Halosauridae*, p. 126-132. In J.C. Quero, J.C. Hureau, C. Karrer, A. Post and L. Saldanha (eds.) *Check-list of the fishes of the eastern tropical Atlantic (CLOFETA)*. JNICT, Lisbon; SEI, Paris; and UNESCO, Paris, Vol. 1.
- Turan C., Ergüden D., Gürlek M., Yağlıoğlu D., Uyan A. and Uygur N. (2014). *First record of the Indo-Pacific lionfish Pterois miles (Bennett, 1828) (Osteichthyes: Scorpaenidae) for the Turkish marine waters*, J. Black Sea/Mediterranean Environment 20(2): 158-163.
- Ulman A., Kalogirou S. and Pauly D. (2022). *The dynamics of maximum lengths for the invasive silver-cheeked toadfish (Lagocephalus sceleratus) in the Eastern Mediterranean Sea*. J. Mar. Sci. Eng. 10(3):387.
- Watson W. and Sandknop E.M. (1996). *Fistulariidae: cornetfishes*. p. 718-723. In H.G. Moser (ed.) *The early stages of fishes in the California Current Region. California Cooperative Oceanic Fisheries Investigations (CalCOFI) Atlas No. 33*. Allen Press, Inc., Lawrence, Kansas, p. 1505.
- Woodland D.J. (1990). *Revision of the fish family Siganidae with descriptions of two new species and comments on distribution and biology*. Indo-Pac. Fish. (19): p. 136.
- WWF Mediterranean Marine Initiative (2021). *Gli effetti del cambiamento climatico nel Mediterraneo. Sei storie da un mare sempre più caldo*, Rome, Italy.
- Zenetos A., et. al. (2012). *Alien species in the Mediterranean Sea by 2012. A contribution to the application of European Union's Marine Strategy Framework Directive (MSFD). Part 2. Introduction trends and pathways*. *Mediterranean Marine Science*, 13(2), 328–352. <https://doi.org/10.12681/mms.327>. Disponibile al link: <https://ejournals.epublishing.ekt.gr/index.php/hcmr-med-mar-sc/article/view/12299> (12/12/2022).

CAMBIAMENTI CLIMATICI E SANITÀ PUBBLICA VETERINARIA

di **Luigino Valentini**

*Dirigente Veterinario U.O.C. Servizio Veterinario di Igiene
degli Alimenti di Origine Animale e loro derivati
Area B - ASL 1 Abruzzo, Referente Nazionale SIVEMEP
Gdl Ambiente e Cambiamenti climatici*

Abstract: I fenomeni legati al cambiamento climatico determinano forti ed evidenti implicazioni per la salute degli uomini e degli animali, mettendo a rischio la salute dell'ambiente mettiamo a rischio la nostra salute. Sappiamo che gli alimenti di origine animale (carne, latte, pesci, uova) hanno un ruolo importante nelle emissioni di gas serra e che la sicurezza alimentare ha un significato che va oltre gli aspetti igienico-sanitari e nutrizionali del cibo per ricomprendere quelli di disponibilità per tutti, di soddisfacimento di esigenze dietetiche e preferenze alimentari. In questo contesto assume importanza il ruolo svolto dal veterinario di sanità pubblica nella promozione di un cambio di paradigma verso l'adozione di comportamenti sostenibili sia nella produzione che nei comportamenti alimentari.

Keywords: agroecologia, zootecnia, sicurezza alimentare, agricoltura conservativa, handprint

INDICE

1. Cambiamenti climatici
 2. Contributo della sanità pubblica veterinaria
- Conclusioni

1. Cambiamenti climatici

In uno studio recente pubblicato sulla rivista Nature si evidenzia il legame tra cambiamento climatico e incremento del rischio spillover, ovvero il passaggio di un virus da una specie serbatoio verso un'altra che in fasi successive può adattarsi e diffondersi fino a sviluppare infezione/malattia. L'epidemia Covid-19, drammaticamente, ce ne ha dato conferma.

Il cambiamento climatico viene sempre più percepito dall'opinione pubblica come un problema serio per le forti implicazioni sulla salute, e, di fatto, rappresenta una delle "gravi minacce" per il terzo millennio.

È utile chiarire subito che il cambiamento climatico non deve essere confuso con la variabilità climatica. Questa è rappresentata dalla fluttuazione naturale su base annuale o stagionale di una specifica grandezza (come può essere, per esempio, la temperatura o la piovosità) intorno al suo

valore medio. Invece il cambiamento climatico si definisce dal punto di vista statistico come lo spostamento della media e, quindi, come un cambiamento vero e proprio. L'aumento di eventi legati a questo fenomeno non riguardano solo le temperature, ma tantissime altre grandezze e fenomeni. Ad esempio, in diversi siti si osserva un quantitativo di pioggia invariata rispetto ai decenni precedenti in termini di quantità precipitata in un intero anno, ma la grossa differenza registrata negli ultimi anni è che lo stesso quantitativo viene riversato sulla terra con un numero di eventi molto inferiore. In altri termini a fronte di piogge annuali totali invariate si ha un numero inferiore di giorni piovosi. Ciò comporta grossi problemi in quanto si assiste con sempre più frequenza ad eventi molto intensi, per il quantitativo di pioggia caduto a terra in periodi di tempo molto brevi (bombe d'acqua), e gli effetti molte volte sono devastanti, perché sia il terreno che le infrastrutture non sono in grado di assorbire e dissipare tali quantitativi di acqua.

Il rapporto dell'Intergovernmental Panel on Climate Change (IPCC), l'organismo tecnico di supporto alla Convenzione delle Nazioni Unite sui Cambiamenti climatici, già dal 2013 traccia uno scenario chiaro riguardo i cambiamenti climatici e le loro cause. Il rapporto conferma che il riscaldamento della Terra è inequivocabile e i cambiamenti climatici non hanno precedenti su una scala temporale che va dalle decine di anni ai millenni. La terra, se le emissioni di gas serra continueranno secondo gli attuali trend, potrebbe trovarsi in pochi anni in una situazione climatica irreversibile e senza precedenti nell'era moderna. Il rapporto conferma, inoltre, la responsabilità delle attività umane come causa predominante del riscaldamento globale, per questo qualcuno ha definito la nostra era "Antropocene". Questo porterà il pianeta, nel giro di pochi decenni, in un intervallo di temperature medie mai sperimentato negli ultimi 150 anni. Tra il 2011 e 2020 la temperatura media della superficie terrestre è aumentata di 1,1 °C rispetto alla temperatura media della fine del XIX secolo (prima della rivoluzione industriale) e purtroppo i livelli di gas serra nell'atmosfera continuano ad aumentare a causa delle nostre emissioni.

Che il fenomeno abbia raggiunto una soglia di preoccupazione lo dimostra l'impegno che le istituzioni, ai diversi livelli, stanno assumendo per porre in essere politiche ambientali finalizzate a contenere le emissioni di quei gas clima alteranti che sono responsabili del fenomeno. È da registrare, tuttavia, che le grosse lobby dei produttori di combustibili fossili riescono ancora a influenzare le politiche di cambiamento svilendo quell'incoraggiante segnale che è stato lo "storico" accordo sul clima di Parigi del 2015, in cui i delegati di 195 paesi partecipanti alla Conferenza mondiale sul clima hanno sottoscritto l'impegno a ridurre le emissioni inquinanti in tutto il mondo. Pur con le perplessità che molti analisti hanno sollevato sulla concreta esecutività dell'accordo, rappresenta comunque un passo avanti nell'applicazione del programma di interventi previsto dal protocollo di Kyoto del 1997 stilato tra i paesi industrializzati, compresa l'Unione Europea, con lo scopo di adottare una strategia, ovviamente globale, per contenere il surriscaldamento del Pianeta.

Nel settembre 2015 l'Assemblea delle Nazioni Unite ha adottato un documento "Agenda 2030" per richiamare l'attenzione sui limiti dell'attuale modello di sviluppo umano e sociale in modo da incoraggiare una visione condivisa dei cambiamenti necessari riassunti nei 17 obiettivi (goal) per uno sviluppo sostenibile. Il goal 13 di tale documento fa riferimento alla promozione di azioni per combattere il cambiamento climatico. La Commissione Europea, nel 2020, ha messo insieme una serie di proposte, Green Deal, per trasformare le politiche dell'UE in materia di clima, energia, trasporti e fiscalità tali da ridurre le emissioni nette di gas a effetto serra di almeno il 55% entro il 2030 rispetto ai livelli del 1990 con l'obiettivo di eliminarli per il 2050.

2. Contributo della sanità pubblica veterinaria

Sappiamo che le attività agricole e zootecniche oltre alla CO₂ producono altri gas serra come il metano (CH₄), derivante dai processi digestivi dei ruminanti, ma anche il monossido di azoto (N₂O) prodotto dalle deiezioni animali. Questi ultimi, pari circa al 12% del totale, risultano essere gas clima-alteranti più efficaci dell'anidride carbonica, ma con un tempo di permanenza in atmosfera molto inferiore. Per questo l'apporto delle produzioni agroalimentari alle emissioni di gas serra è più importante nel breve periodo, quindi di più celere gestione rispetto alle emissioni di CO₂ da combustione di prodotti fossili, che rappresenta il cuore del problema. Il settore dell'industria agroalimentare, pertanto, può rivestire un ruolo determinante nei processi di cambiamento climatico globale, diventandone al tempo stesso il settore che ne può subire i danni maggiori.

In generale, si può dire che gli alimenti di origine animale (carne, latte, pesci, uova) hanno un ruolo importante nelle emissioni di gas serra. È stato stimato che per produrre un Kg di carne occorre coltivare circa 15 Kg di vegetali per nutrire l'animale con un impiego di notevoli risorse naturali quali acqua, sostanze chimiche, energia ecc. (footprint). Secondo uno studio pubblicato da Scienze nel 2018, 100 grammi di proteine di bovino emettono circa 50 Kg di CO₂ equivalenti,

seguono la carne ovina, e più indietro i prodotti ittici con diversità legate alle provenienze se da allevamento o da pesca libera, le carni suine, le carni avicole e le uova. Le differenze tra le diverse specie di carne sono legate, come sappiamo al diverso apparato digerente. A questo processo produttivo legato alla trasformazione vegetale-animale vanno aggiunte le deiezioni degli animali, che concentrate anch'esse in quantità notevoli nella fase di coltivazione diventano fonti di inquinamento e di emissioni di gas come il protossido di azoto ritenuto un potente gas serra.

Dunque, senza arrivare ad estremizzare il problema con affermazioni del tipo "La carne è morte per l'ambiente" (New Scientist Luglio 2007) una riflessione attenta da parte della categoria dei Veterinari ed in particolare di quelli di sanità pubblica così ben inserita nel mondo delle produzioni animali, consapevole che "sicurezza alimentare" ha un significato che va oltre gli aspetti igienico-sanitari e nutrizionali del cibo, per ricomprendere quelli di disponibilità per tutti, di soddisfacimento di esigenze dietetiche e preferenze alimentari, si rende necessaria.

Pur prestando attenzione ed interesse verso allevamenti alternativi a basso impatto ambientale per la produzione di novel food (insetti per esempio) difficile da proporre ad un consumatore, quale quello nostrano, con abitudini alimentari "tradizionali", o alla carne coltivata ottenuta da cellule muscolari animali prodotte attraverso la coltura di tessuti in un ambiente di laboratorio, diverse sono le novità biotecnologiche quali per esempio l'aggiunta di additivi alla dieta dei ruminanti che aumentano la digeribilità dei foraggi riducendo i batteri metanogenici nel microbioma dei prestomaci, che potrebbero contribuire in modo significativo alla riduzione delle emissioni di NH₄ dagli allevamenti bovini e ovini a carattere intensivo. A questo andrebbe aggiunta una migliore gestione dei reflui zootecnici con interventi di recupero e riciclaggio di nutrienti e di energia contenuti nelle deiezioni animali.

Una strategia per mitigare le emissioni clima alteranti dalle produzioni agroalimentari deve prevedere, comunque, un'azione integrata sia sulle produzioni, privilegiando la qualità alla quantità, che sui comportamenti alimentari. Questo in sintonia con le indicazioni del mondo dei nutrizionisti che ormai in modo convinto consigliano, per motivi di salute, di contenere i consumi di determinati prodotti alimentari ed in particolare dei prodotti di origine animale. Potrebbe, allora, diventare strategico da parte del veterinario di sanità pubblica, conoscitore dei territori e vicino al mondo della produzione agroalimentare, promuovere i concetti di produzione sostenibile, vale a dire di una produzione che sappia utilizzare e non sfruttare le risorse disponibili, con qualificati interventi di formazione dei produttori e campagne di informazione dei consumatori sul significato di qualità totale. Un cambiamento di paradigma rispetto a quelle attenzioni che hanno privilegiato gli elementi produttivistici di quantità, tralasciando non solo la qualità organolettica e nutrizionale delle materie prime prodotte, ma relegando gli animali (tecnologici) a schemi sempre più costrittivi ed artefatti.

La riscoperta dell'allevamento all'aperto di razze autoctone può costituire una delle leve per una scelta alimentare di qualità. Un allevamento cioè più rispettoso dell'ambiente: una zootecnia inserita in un contesto di agroecologia. Il suolo, infatti, riveste un'importanza cruciale nella mitigazione dei cambiamenti climatici in quanto contiene quasi il doppio del carbonio presente in atmosfera, quindi, il miglioramento delle pratiche agricole evita quella perdita eccessiva di carbonio organico dai suoli legata al sovra sfruttamento (agricoltura di rapina).

La promozione di una agroecologia familiare, che già oggi, a livello globale, rappresenta la spina dorsale delle produzioni agricole, andrebbe sostenuta proprio perché può rappresentare una garanzia per il mantenimento e per la rivitalizzazione di territori marginali. Il recupero di terreni incolti, di suoli degradati e/o desertificati, al contrario, con l'adozione di pratiche agricole in grado di migliorare e ripristinare il carbonio organico del suolo, permette di ridurre le emissioni di gas serra e di migliorare la salute del suolo stesso. Secondo diversi studi le tecniche di agricoltura conservativa o no-tillage (coltivazione delle piante senza la lavorazione del terreno), potrebbe risultare competitiva in termini di costi-benefici economici con quelli tradizionali, ma risultano molto più efficaci in termini di sequestro di carbonio a livello di suolo.

La riduzione della deforestazione, la tutela dei boschi, il miglioramento dei pascoli, rappresentano elementi cruciali non solo per la riduzione di emissioni di gas serra ma anche per la tutela della biodiversità. Questo è in linea con il percorso della nuova PAC (Politica Agricola Comune) entrata in vigore il 1/1/2023, che nel definire la strada per raggiungere gli obiettivi del Green Deal europeo mira a incentivare quelle strategie "dal produttore al consumatore" Farm to Fork e della biodiversità nell'ambito di quello sviluppo sostenibile ben declinato dall'Agenda 2030.

Senza rinnegare tutto ciò che la ricerca ha prodotto in questi anni e ciò che è in corso di studio, tutelare e magari valorizzare le produzioni derivate da filiere fragili può rappresentare una grossa sfida per la nostra categoria. Un'azione complessa che porta ad analizzare questi fenomeni nell'ottica moderna e multidisciplinare di tutela della salute ambientale con una visione più ecologica e meno legata alla grossa produzione. In questa direzione si muove il Piano Nazionale della

Prevenzione 2020-2025: rafforzare cioè l'approccio "One Health" per un'unica salute. Senza dubbio un'azione complessa, che può trovare concretezza, anche nell'attività quotidiana di rendere applicabili, per esempio, quei principi di flessibilità previsti dalle norme europee del "pacchetto igiene" che sono alla base della sopravvivenza delle piccole produzioni. Principi che permetterebbero al produttore di contenere i costi di produzione e di trarre, quindi, il giusto profitto dalla sua attività senza nulla togliere alle garanzie di sicurezza dei prodotti.

Conclusioni

L'utilizzo di cibi prodotti localmente costituirebbe, inoltre, un modo per ridurre le emissioni derivate dal trasporto, dalla conservazione nonché dal confezionamento degli stessi alimenti, con riduzione, in quest'ultimo caso delle emissioni derivate dalla produzione e smaltimento di tutti i materiali di confezionamento. Potrebbe risultare ottimale, quindi, dare particolare risalto a scelte di allevamento che si fondano sulla perfetta simbiosi della razza allevata (autoctona) con l'ambiente esaltando la peculiarità dei prodotti ottenuti. Pensiamo a come determinati prodotti (vari formaggi caprini oggi particolarmente apprezzati per le loro proprietà organolettiche e nutrizionali) ottenuti da allevamenti di razze caprine autoctone, più adatte alla frequentazione di territori impervi, potrebbero ridare vita a pascoli ormai inutilizzati, invasi da infestanti, addirittura impenetrabili e al contempo rappresentare per l'allevatore una fonte di reddito significativa. Il prodotto ottenuto, di nicchia, risulterebbe svincolato dalle regole di un mercato globale che non gli darebbe vita. Tutto questo non vuol essere solo una riscoperta romantica di un piccolo mondo antico e non rinnega il giusto progresso, ma nasce dalla consapevolezza che, oggi, alle produzioni agroalimentari vanno collegate implicazioni economiche che coinvolgono altri settori come quello paesaggistico, turistico, didattico, salutistico e gastronomico con l'apporto di un valore aggiunto importante per il prodotto stesso.

Senza voler enfatizzare troppo il concetto di "handprint" ovvero il cambiamento nei comportamenti individuali e collettivi per il "bene" del pianeta, concetto opposto alle footprint (impronta legata all'utilizzo di risorse naturali per ottenere prodotti) è necessario impegnarsi per far crescere l'idea che uno sviluppo sostenibile non solo è possibile, ma è necessario. Per arrivare a questo è importante un'analisi approfondita, a tutto tondo, delle realtà produttive del settore agroalimentare, valutarne quegli elementi di sviluppo nell'ottica del miglioramento qualitativo delle produzioni e delle conseguenti ricadute di natura economica, ma al tempo stesso non eccedere nello sfruttamento di risorse oltre il limite della loro rinnovabilità.

Bibliografia e Sitografia

<https://www.veterinariapreventiva.it/gruppi-di-lavoro/ambiente-cambiamenti-climatici>

DIETA MEDITERRANEA E SOSTENIBILITÀ UN APPROCCIO AL CAMBIAMENTO IN OTTICA DI HEALTH LITERACY

di **Elsa Ravaglia**

*Dirigente medico Responsabile UOS Igiene della Nutrizione
Servizio Igiene degli Alimenti e della Nutrizione
(Direttore Dott.ssa Patrizia Mattei) - AST Pesaro Urbino*

Abstract: La dieta mediterranea è riconosciuta da molteplici studi scientifici quale stile di vita sano ed equilibrato che contribuisce alla prevenzione di numerose Malattie Croniche Non Trasmissibili (MCNT) tra cui patologie cardiovascolari e alcune forme di tumori. Merita però maggiore diffusione la consapevolezza che seguire la vera Dieta Mediterranea contribuisce anche a migliorare la sostenibilità ambientale della vita quotidiana delle persone di qualsiasi fascia d'età. Infatti le sue caratteristiche rispondono pienamente alla riduzione dell'impatto che l'alimentazione può avere, ed ha, sull'ecosistema terrestre: uso in abbondanza di alimenti di origine vegetale; stagionalità degli alimenti, quasi sempre di provenienza locale; utilizzo dell'olio d'oliva quale fonte principale di grassi; legumi, pesce, carne bianca e uova, come principali fonti proteiche; consumo moderato di formaggi freschi, yogurt e latte proveniente da animali al pascolo; basso consumo di carne rossa; uso regolare di erbe aromatiche, aglio, cipolla, per aumentare l'appetibilità delle pietanze, riducendo l'utilizzo di sale; assunzione moderata di vino rosso e soltanto durante i pasti. Senza dimenticare convivialità, stile di vita attivo e adeguata assunzione di acqua. Diffondere questa sensibilità e consapevolezza aumenta l'empowerment delle persone tramite un incremento della versione integrata tra Health Literacy e Environmental Health Literacy che può contribuire al cambiamento delle abitudini (e del mondo).

Keywords: dieta mediterranea, sostenibilità, ambiente, Health literacy, cambiamento

INDICE

1. Introduzione
 - 1.1 Health Literacy e Environmental Health Literacy
2. Alimentazione, Nutrizione e Ambiente
 - 2.1 Come ridurre sprechi alimentari e contribuire ad un uso equo delle risorse
 - 2.2 Diete sostenibili e progetti intersettoriali
3. Dieta mediterranea e Ambiente: un connubio virtuoso
 - 3.1 Attualità della dieta mediterranea
- Conclusioni
- Bibliografia e sitografia

1. Introduzione

“Il mondo è bello perché è vario” recita un noto detto e il mondo alimentare e della nutrizione non

fa eccezione. I vari stili alimentari e gli approcci dietetici e nutrizionali attualmente in voga sono sempre più numerosi: dieta occidentale, vegetariana, flexitariana, vegana, chetogenica, fruttariana, mima-digiuno e tante altre ancora. Ma se a tutt'oggi vogliamo considerare gli aspetti salutogenici, l'unica ad essere stata sistematicamente e scientificamente indagata da almeno 60 anni è la dieta mediterranea. Vantaggi per la salute che sono stati dimostrati attraverso i vari studi a partire dal famosissimo Seven Countries Study di Ancel Kyes e suoi valenti collaboratori tra cui Flaminio Fidanza (oriundo di Magliano di Tenna nelle Marche). Peraltro va sempre considerato che con il termine dieta mediterranea si intende uno stile di vita e non soltanto uno stile alimentare. È con questa consapevolezza che si può comprendere come questo stile di vita sia del tutto in linea con le esigenze sempre più pressanti di sostenibilità ambientale che finalmente stanno diventando di dominio pubblico e non appannaggio di una élite culturale, genericamente vista e pensata come visionaria e contrapposta allo sviluppo. Sostenibilità ambientale e sopravvivenza degli esseri viventi vanno di pari passo. Estendere questa coscienza a livello collettivo ed individuale può rientrare in quella diffusione di una versione integrata tra Health Literacy e Environmental Health Literacy, che consente alle persone di avere una visione più ampia e completa della realtà e di conseguenza poter effettuare scelte consapevoli per la salute propria e del Pianeta Terra. Scelte necessarie, come ci mostra il Goal 13 – Climate action - dell'Agenda 2030 delle Nazioni Unite, che Il CeRVEne (2022) ha individuato tra gli ambiti di particolare interesse.

1.1 Health Literacy e Environmental Health Literacy

L'OMS definisce l'Health Literacy come l'insieme delle “abilità cognitive e sociali che determinano la motivazione e la capacità degli individui di accedere alle informazioni, di comprenderle e utilizzarle in modo da promuovere e mantenere una buona salute” (DoRS, 2012). La IUHPE, International Union for Health Promotion and Education, con il suo recente Position Statement sull'health literacy (2020) identifica tale alfabetizzazione come funzionale, interattiva, critica, così come riportato in un articolo DoRS (2020), che ne ha anche dedicato uno molto recente, all'Environmental Health Literacy (DoRS, 2022). Sembra necessaria una visione integrata tra questi approcci simili per tematiche così interconnesse come Ambiente, Salute, Alimentazione.

2. Alimentazione, Nutrizione e Ambiente

Come noto con il termine Alimentazione ci si riferisce agli alimenti che gli esseri viventi ingeriscono e che contribuiscono alla sopravvivenza; con il termine Nutrizione ci si riferisce all'insieme dei processi biologici e i diversi ruoli che i Nutrienti (macro-nutrienti: carboidrati, lipidi, proteine e micro-nutrienti: vitamine, sali minerali) svolgono all'interno dell'organismo vivente e che possono contribuire o meno alla salute dello stesso. Inevitabilmente questi aspetti sono intersecati e continuamente interconnessi, sicché alimentarsi adeguatamente, ovvero assumere alimenti di buona qualità sia in termini di sicurezza alimentare che di composizione di nutrienti, comporta anche nutrirsi in modo appropriato e viceversa. Alimentazione e ambiente sono da sempre strettamente collegati, basti pensare ad esempio all'agricoltura e all'uso dei fitosanitari, più conosciuti come pesticidi, argomento quanto mai attuale se l'Obiettivo di sviluppo sostenibile n. 3 delle Nazioni Unite “Assicurare la salute e il benessere per tutti e per tutte le età” prevede entro il 2030 di ridurre di 1/3 la mortalità prematura da malattie non trasmissibili di natura ambientale, legate a contaminanti di origine naturale (tossine) o prodotti dalle attività umane (industriali, agricole, di allevamento). O pensare allo sviluppo incontrollato delle colture intensive e all'attuale dibattito al riguardo come riportato nell'articolo “Se non è intensiva l'agricoltura sarà estensiva: ossia deforestazione”. Negli ultimi anni, con la maggiore presa di coscienza collettiva anche in merito ai cambiamenti climatici, la tematica sta diventando sempre più oggetto di attenzione sia nel contesto tecnico-scientifico, anche in ambito didattico ed educativo, che nella vita quotidiana di molte persone. Un modo interessante di affrontarla riguarda gli aspetti legati alla Nutrizione in senso stretto ovvero a come i diversi stili di alimentarsi, come l'autorevole EAT- Lancet Commission Group ha indagato nel “The Global Syndemic of Obesity, Undernutrition, and Climate Change: The Lancet Commission report” (2019), possano influire positivamente o negativamente anche sull'ambiente (UNSCN, 2019). Oltre che ovviamente sulla salute personale e collettiva, come già il Programma Guadagnare Salute (ISS, 2018) - DPCM 2007 – aveva ampiamente affrontato e anche in termini di equità, uno dei temi di maggiore urgenza a tutti i livelli, come ci ricorda il WHO (2019). A livello locale, già nel 2008 nelle Marche ci si interessava in modo interdisciplinare a questi aspetti, ad esempio attraverso l'organizzazione di un bellissimo Convegno a Recanati (MC) dall'innovativo,

specie per quegli anni, titolo “Stare a dieta fa bene al pianeta?” dovuto in particolare alla lungimiranza dei promotori ovvero del SIAN dell’ASUR ZT 9 di Macerata. I Servizi Igiene degli Alimenti e della Nutrizione, previsti dal D.Lsg 502/1992 all’interno dei Dipartimenti di Prevenzione, rivestono un ruolo fondamentale dettagliato nel DM 16 ottobre 1998. Ciò si esplica nell’ambito dei Controlli Ufficiali sulla produzione, confezionamento, vendita e somministrazione degli alimenti di origine vegetale, dell’acqua e delle bevande, sorveglianza nella commercializzazione e nell’utilizzo dei prodotti fitosanitari, ispettorato micologico. Nel mondo della Nutrizione si realizza attraverso la sorveglianza nutrizionale, interventi di prevenzione nutrizionale nella popolazione generale e per gruppi di popolazione, attività informative, di sensibilizzazione, formazione e comunicazione; interventi nutrizionali per la ristorazione collettiva (es. valutazione e validazione dei menu scolastici), consulenza dietetico-nutrizionale personalizzata e di collettività. La loro attività si svolge in diversi contesti con i Servizi Veterinari, laddove è necessario un approccio integrato che beneficia delle rispettive diverse competenze. Con un notevole salto sia spaziale che temporale che istituzionale si evidenzia come a livello globale, l’ONU, mediante Agenda 2030 sottoscritta nel 2015, abbia identificato 17 GDS (Sustainable Development Goals) (Fig. 1), ovvero gli Obiettivi per uno sviluppo sostenibile. Diversi di questi obiettivi sono strettamente connessi a salute, ambiente, cibo: apparentemente il 2, il 3 e il 12 possono sembrare i più correlati, ma lo sono molto anche il 10 e il 13. In realtà sono tutti interconnessi tra loro a testimoniare come benessere



Figura 1 - Sustainable Development Goals. I 17 Obiettivi ONU per uno sviluppo sostenibile, Fonte: United Nation

e salute si declinano in molti modi diversi e il sostentamento fornito da acqua e cibo rientra tra i bisogni fondamentali di ogni essere vivente.

In Fig. 2 viene riportata un’infografica di ISTAT che evidenzia i 17 obiettivi con alcuni degli indicatori connessi. Ad es. nell’Obiettivo 2 “Sconfiggere la fame” l’indicatore evidenziato è la percentuale di

superficie di coltivazioni biologiche che in Italia nel 2022 risulta pari al 16,4% della superficie agricola coltivata, in miglioramento rispetto al 2021 quando risultava pari al 15,5%. Di grande rilievo è poi affrontare queste tematiche nell’ottica di One Health, ben rappresentata dalla World Organization for Animal Health (2022), che correla in modo sistematico, circolare e interdipendente

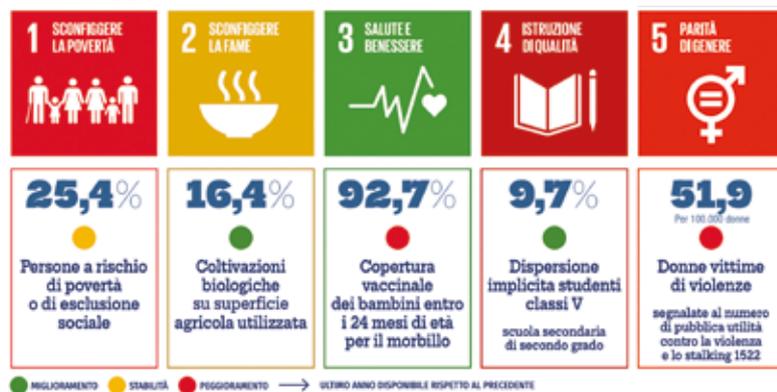


Figura 2 - ISTAT Obiettivi sostenibili 2022, Fonte: ISTAT

la salute umana, la salute degli animali e la salute dell’ambiente (Fig. 3). In Italia, nel 2017 il CREA (Consiglio per la Ricerca in Agricoltura e l’analisi dell’economia agraria), nella prospetti-

va delle Linee guida per la sana alimentazione (2018a), ha elaborato un interessante dossier scientifico “Capitolo 13 Sostenibilità” che evidenzia in modo particolare i seguenti aspetti, poi in modo più sintetico ripresi nelle citate Linee guida 2018:

- Sostenibilità ambientale e sistema alimentare declinati mediante approfondimenti sui cambiamenti climatici, l'impatto ambientale del sistema agroalimentare, la catena alimentare, le strategie nazionali ed internazionali per lo sviluppo sostenibile
- Argomenti di sostenibilità economica
- Sostenibilità sociale
- Diete sostenibili

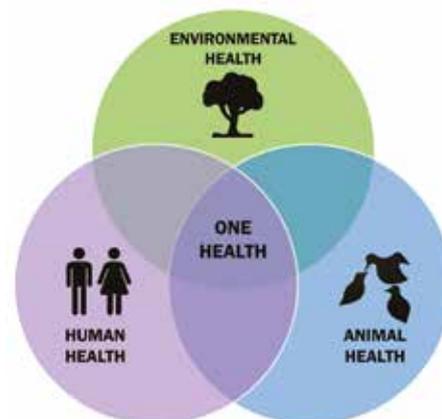


Figura 4 - L'approccio One Health, Fonte: VesA Marche 2021

Nel 2019 viene prodotto un documento molto interessante a cura della Eat-Lancet Commission: “Food in The Anthropocene: the EAT-Lancet Commission on Healthy Diets From Sustainable Food Systems” in cui sono riportate molte riflessioni sostenute da evidenze scientifiche. Vi si afferma che “Il cibo è la principale leva in grado di migliorare la salute dell'uomo e la sostenibilità ambientale sulla Terra. Tuttavia il cibo sta minacciando sia le persone che il pianeta. C'è un'enorme sfida da affrontare: fornire a una popolazione mondiale in costante crescita diete sane a partire da sistemi alimentari sostenibili”. Ad esempio, vi si mette in evidenza che “La transizione entro il 2050 verso diete sane imporrà notevoli cambiamenti nelle abitudini alimentari. La quantità di frutta, verdura, frutta a guscio e legumi consumata a livello globale dovrà raddoppiare, mentre quella di alimenti come carne rossa e zucchero dovrà ridursi di oltre il 50%. Una dieta ricca di alimenti di origine vegetale con piccole quantità di cibi di origine animale comporta benefici sia per la salute che per l'ambiente”. Balza agli occhi come, sebbene non venga citata direttamente, la vera dieta mediterranea, come riportata ad es. nel testo di L. Siliquini “Dieta mediterranea. Il tempio della Sibilla” e nell'articolo di E. Ravaglia del 2018 “Il benessere quotidiano con l'aiuto della dieta mediterranea, dell'attività fisica e delle porzioni standard” certamente soddisfa i requisiti riportati!

Peraltro, in Italia anche la ristorazione collettiva con i CAM - Criteri Ambientali Minimi - 2020 - è tenuta a osservare una serie di accorgimenti e scelte orientati a migliorare l'impatto ambientale di questa tipologia di ristorazione. Nelle Marche abbiamo già esempi in tal senso come riportato da un interessante articolo di B. Rosetti su VESA del 2021.

Nel 2018 il Ministero della Salute ha emanato le “Linee di indirizzo rivolte agli enti gestori di mense scolastiche, aziendali, ospedaliere, sociali e di comunità, al fine di prevenire e ridurre lo spreco connesso alla somministrazione degli alimenti”. E le nuove Linee di indirizzo per la ristorazione ospedaliera, assistenziale e scolastica pubblicate il 17 novembre 2021 ugualmente comprendono alcune strategie, in particolare connesse alla riduzione degli sprechi alimentari.

2.1 Come ridurre sprechi alimentari e contribuire ad un uso equo delle risorse

Dal 2020 la FAO ha istituito la Giornata internazionale della Consapevolezza sugli Sprechi e le Perdite alimentari che da allora si celebra ogni 29 settembre. In occasione della Prima di queste giornate (29 settembre 2020), la FAO ha prodotto una mini-guida per ridurre gli sprechi alimentari e diventare un “eroe del cibo”, riportata in diversi siti internet e di cui se ne inserisce una versione di seguito:

1. Adotta una dieta più sana e sostenibile
2. Acquista solo ciò di cui hai bisogno
3. Scegli frutta e verdura “brutti”
4. Conserva il cibo con saggezza
5. Leggi l'etichettatura degli alimenti
6. Inizia in piccolo
7. Ama i tuoi avanzi
8. Ricicla i tuoi rifiuti alimentari
9. Rispetta il cibo
10. Supportare i produttori alimentari locali
11. “Tieni a galla” le popolazioni ittiche

12. Usa meno acqua
13. Manteniamo puliti i nostri terreni e le acque
14. Mangia più legumi e verdure
15. Condividere significa prendersi cura

A livello locale si segnala la pubblicazione Comune di Gradara – COOSS - ASUR Area Vasta 1 – GEMOS “Alimentazione e salute” Progetto di educazione alimentare – V° edizione - Lo spreco. Questo rapido, ma sostanzioso, excursus rende evidente come correlare alimentazione e sostenibilità ambientale consenta di spaziare tra i più diversi campi del sapere, del fare e della politica intesa nel senso nobile del termine.

2.2 Diete sostenibili e progetti intersettoriali

Considerata la vastità dell'argomento, a questo punto ci soffermeremo sul tema delle diete sostenibili secondo la definizione della FAO come riportata nella pubblicazione del Progetto CCM - Azione centrale 2019 del Ministero della Salute con Regione Umbria e ASL Città di Torino “Modelli di diete sane e sostenibili a partire dalle diete tradizionali”. “Le diete sostenibili sono diete a basso impatto ambientale che contribuiscono alla sicurezza alimentare e nutrizionale, nonché a una vita sana per le generazioni presenti e future. Le diete sostenibili concorrono alla protezione e al rispetto della biodiversità e degli ecosistemi, sono culturalmente accettabili, economicamente eque e accessibili, adeguate, sicure e sane sotto il profilo nutrizionale e, contemporaneamente, ottimizzano le risorse naturali e umane.”

Come riportato da Amendola a. et Al. (2012) “Secondo la FAO, le diete sostenibili possono ridurre l'utilizzo di acqua e minimizzare le emissioni di CO₂, promuovere la biodiversità alimentare e valorizzare gli alimenti tradizionali e locali grazie alle loro numerose varietà, sono ricche anche dal punto di vista nutrizionale”. Ci colleghiamo ad un Progetto pilota svolto in ASUR Area Vasta 1, riservandoci l'eventualità futura di altri tipi di approfondimenti.

Nel corso del 2021, l'UOS Igiene della Nutrizione del SIAN – Dipartimento di Prevenzione dell'ASUR Area Vasta 1, in collaborazione con l'Istituto Comprensivo Scolastico G. Gaudiano, il Parco Naturale Monte San Bartolo di Pesaro e il patrocinio dell'Università degli Studi di Urbino, pur tra le difficoltà legate alla pandemia da SARS-CoV-2, ha elaborato ed attuato in 4 classi di Scuola primaria un Progetto pilota di educazione alimentare e di sostenibilità ambientale per bambini del secondo ciclo della scuola primaria, ma adatto anche a fasce di età superiori, compresi gli adulti, dal titolo “Il prof. Riccetto e il segreto della piramide nascosta”.

Il Progetto mira a condurre i bambini verso un miglioramento delle abitudini alimentari proprie e di riflesso anche della famiglia, rendendole più sane per la salute e più sostenibili per l'ambiente, in linea con i già citati Obiettivi di sviluppo sostenibile dell'ONU, in coerenza con il Piano Nazionale della Prevenzione 2020-25 ora declinato in Piano Regionale della Prevenzione anche nelle Marche (2021) e che promuove fortemente strategie di contrasto alle disuguaglianze, mediante l'approccio Health Equity Audit (ISS, 2018).

Tiene anche conto del fatto che il 20 dicembre 2013 l'Assemblea Generale dell'ONU (Organizzazione Nazioni Unite) aveva dichiarato il 2016 Anno internazionale dei legumi nel corso del quale aveva anche editato un libro con utili ricette “Pulses – Nutritious seeds for a sustainable future” alla scoperta dell'affascinante mondo di questo gruppo di alimenti, da sempre prezioso cibo per l'umanità, e che il 15 dicembre 2020 aveva dichiarato il 2021 Anno Internazionale della Frutta e della Verdura (AIFV). Così come la FAO, organizzazione dell'ONU, ha decretato il 2022 Anno internazionale della pesca artigianale e dell'acquacoltura, e il 2023 Anno internazionale del Miglio, altri temi di sicuro interesse e rapportati ai GDS dell'Agenda 2030.

Il Progetto (realizzato anche durante il 2022 con il coinvolgimento di Istituti scolastici di Pesaro, Fermignano e Mercatino Conca, l'Università degli Studi di Urbino, Il Parco naturale San Bartolo e il Parco interregionale Sasso Simone e Simoncello) ha scandagliato, descritto e sottolineato i principi e il valore della dieta mediterranea, citata dalla FAO tra gli esempi di diete sostenibili, i cui pregi vanno oltre i soli aspetti nutrizionali; ha previsto esperienze dirette a contatto con il verde, favorendo una maggiore e necessaria attività fisica, lasciando certamente un segno molto positivo. Anche nel caso di impossibilità alla frequenza fisica, prevedere di aprire una finestra, seppur virtuale, sulle realtà ambientali, come ad esempio i Parchi, può essere vivificante. Evidenze scientifiche confermano sempre più frequentemente l'importanza del contatto con la Natura, ad es. con terapia forestale (CNR et. al., 2020), quale apportatore di benessere psico-fisico e non solo nei boschi e nelle foreste, ma anche in presenza di verde urbano (Accademia dei Gergofili, 2021). Nell'ambito del Progetto, le classiche piramidi alimentare della dieta mediterranea (Fundación

Dieta Mediterranea, 2010) e dell'attività fisica (CCM, ISS, 2022) sono state rielaborate. In particolare, alla piramide alimentare è stata anche abbinata una originale piramide dell'impatto ambientale, che pur prendendo spunto dall'ormai nota e diffusa doppia piramide del BCFN (2022), peraltro molto recentemente aggiornata, è stata realizzata in altro modo. In questo contesto vorrei anche citare la piramide dei costi sanitari delle malattie. Ebbene, confrontando le 4 diverse piramidi, potremo constatare come tutto ciò che scientificamente è stato ed è confermato essere più salutare e che dunque si trova alla base delle 2 piramidi: alimenti di origine vegetale e attività fisica quotidiana (attività come camminare, andare in bicicletta, salire e scendere le scale, giocare, ballare, con l'escamotage di usare meno l'automobile, allungare i tragitti a piedi o in bicicletta) si riscontra nell'apice della piramide dell'impatto ambientale ovvero determinano minori consumi di risorse di suolo, acqua, energia e altri tipi di risorse.

Analogamente nell'ambito delle malattie croniche trattate nel Piano Nazionale della cronicità (Ministero della Salute, 2016), la promozione della salute a parità di risultati (ovvero aiutando le persone a conservare la propria salute durante l'arco della vita) impegna minori risorse economiche rispetto al trattamento della malattia.

Le considerazioni rispetto ai costi sanitari naturalmente esulano da questo articolo e vengono citate soltanto come interessante parallelismo verso le nuove tendenze che si stanno evolvendo. Infatti, ad esempio ovviamente non significa che non ci si debba concentrare sul trattamento sempre più accurato e specialistico delle malattie quando si manifestano, ma di certo che si dovrebbe parallelamente imprimere una spinta sempre maggiore alla promozione della salute e della prevenzione per motivi etici ed economici.

Altro interessante esempio di progettualità intersettoriale verso la riduzione dell'impatto ambientale dei nostri comportamenti alimentari è quello costituito dalla Green Food Week che vede impegnati dal 2022 vari settori della società quali l'Associazione Foodinsider, molti Comuni ed Istituti scolastici in tutta Italia, SIAN, aziende di ristorazione scolastica e altri portatori di interesse.

3. Dieta mediterranea e Ambiente: un connubio virtuoso

Tornando all'alimentazione umana e all'impatto ambientale, perché dunque la dieta mediterranea rientra tra le diete sostenibili? Per le sue caratteristiche che comprendono: abbondanza di cibi di origine vegetale (verdura, ortaggi, frutta fresca e secca, legumi, pane e pasta da farina integrale e altri cereali come orzo, farro, avena); stagionalità dei cibi, quasi sempre di provenienza locale e quindi a chilometro zero; utilizzo dell'olio d'oliva quale fonte principale di grassi; pesce, carne bianca e uova, come principali fonti proteiche; consumo moderato di formaggi freschi, yogurt e latte proveniente da animali al pascolo; basso consumo di carne rossa, uso regolare di erbe aromatiche, aglio, cipolla, per aumentare l'appetibilità delle pietanze, riducendo l'utilizzo di sale; assunzione moderata di vino rosso e soltanto durante i pasti. Senza dimenticare convivialità, stile di vita attivo e adeguata assunzione di acqua (almeno 1,5-2 litri al giorno). Infatti, quando si declina la dieta mediterranea non ci si limita ad esporre una serie di alimenti, ma si mette in evidenza anche il contesto e l'ambiente in cui si producono e consumano i cibi, uno stile di consumi frugale e l'importanza dei fattori culturali. Non a caso l'UNESCO il 16 novembre 2010 l'ha inserita nell'elenco dei Patrimoni culturali immateriali dell'Umanità con la seguente motivazione che vale la pena riassaporare e meditare:

“Il Comitato,

1. Prende atto che Spagna, Grecia, Italia e Marocco hanno nominato la Dieta Mediterranea per l'iscrizione nella Lista Rappresentativa del Patrimonio Culturale Immateriale dell'Umanità, di seguito descritta:

La Dieta Mediterranea costituisce un insieme di abilità, conoscenze, pratiche e tradizioni che spaziano dal paesaggio alla tavola, che comprendono le coltivazioni, il raccolto, la pesca, la conservazione, la lavorazione, la preparazione e, in particolare, il consumo degli alimenti. La Dieta Mediterranea è caratterizzata da un modello nutrizionale che è rimasto costante nel tempo e nello spazio, che consiste principalmente di olio d'oliva, cereali, frutta e verdura fresca o secca, una quantità moderata di pesce, latticini e carne, e molti condimenti e spezie, il tutto accompagnato da vino o infusi, nel rispetto delle credenze di ogni comunità. Tuttavia, la Dieta Mediterranea (dal greco diaita, o stile di vita) riguarda più che i semplici alimenti. Essa promuove l'interazione sociale, dal momento che i pasti comuni rappresentano la pietra angolare delle usanze sociali e degli eventi festivi. Essa ha dato origine a un considerevole

corpo di conoscenze, canzoni, massime, racconti e leggende. Si tratta di un sistema radicato nel rispetto per il territorio e la biodiversità, e garantisce la conservazione e lo sviluppo delle attività tradizionali e artigianali legate alla pesca e all'agricoltura nelle comunità mediterranee, di cui Soria in Spagna, Koroni in Grecia, il Cilento in Italia e Chefchaouen in Marocco sono esempi. Le donne rivestono un ruolo particolarmente vitale nella trasmissione delle competenze, nonché della conoscenza di rituali, gesti e celebrazioni tradizionali, e nella salvaguardia delle tecniche.

2. Decide che, dalle informazioni fornite nel dossier di candidatura Nr. 00394, la Dieta Mediterranea soddisfa i seguenti criteri per l'iscrizione nella Lista Rappresentativa:

R.1: La Dieta Mediterranea è un insieme di pratiche tradizionali, conoscenze e abilità trasmesse di generazione in generazione e che forniscono un senso di appartenenza e continuità alle comunità interessate;

R.2: La sua iscrizione nella Lista Rappresentativa potrebbe dare maggiore visibilità alla diversità del patrimonio culturale immateriale e promuovere un dialogo a livello regionale e internazionale;

R.3: La candidatura descrive una serie di sforzi di salvaguardia intrapresi in ogni paese, insieme a un piano di misure transnazionali volte a garantire la trasmissione alle giovani generazioni e a promuovere la consapevolezza della Dieta Mediterranea;

R.4: La candidatura è il risultato di una stretta cooperazione tra le istituzioni ufficiali nei quattro Stati, sostenuta dalla partecipazione attiva delle comunità, e include la prova del consenso libero, preventivo e informato di quest'ultime;

R.5: La Dieta Mediterranea è stata inclusa negli inventari del patrimonio culturale immateriale dei quattro Stati interessati e sarà inclusa in un inventario transnazionale del Mediterraneo in corso di compilazione.

3. Iscrive la Dieta Mediterranea nella Lista Rappresentativa del Patrimonio Culturale Immateriale dell'Umanità".

Come si desume dalle precedenti descrizioni, la migliore sostenibilità della dieta mediterranea rispetto ad altri stili alimentari è legata:

- all'impiego di minori risorse naturali: alimenti di origine vegetale, come cereali, frutta, verdura e legumi, richiedono un impiego di risorse naturali, quali acqua e suolo, e di emissioni di gas serra meno intensivo rispetto ad un modello basato per la maggior parte sul consumo di carni e grassi animali;
- al rispetto della stagionalità che si traduce in una riduzione delle coltivazioni in serra (dove spesso si utilizza energia per il riscaldamento e frequente ricorso a pesticidi e altre sostanze chimiche) e dei relativi impatti ambientali, così come dell'approvvigionamento e dei costi di trasporto da Paesi lontani;
- alla conservazione della biodiversità: attraverso semine diverse in ogni area e rotazione delle colture, che garantiscono anche un aumento della diversità microbica nel terreno e una maggiore sicurezza alimentare.

Tutto ciò si traduce, come ben espresso nell'interessante articolo di Dernini S. et al. (2016) nei 4 principali benefici della Dieta mediterranea, così sintetizzabili:

1. Migliore salute e benefici nutrizionali
2. Minore impatto ambientale e ricchezza di biodiversità
3. Alto valore socio-culturale del cibo
4. Ricadute positive sull'economia locale

Facendo il confronto con le risorse necessarie per le diverse tipologie di alimenti rapportate alle quantità emerge dunque come quelle di origine vegetale impattino diversamente sull'ambiente rispetto a quelle di origine animale. Tuttavia, bisogna differenziare

| FALSI MITI SULLE DIETE SOSTENIBILI | |
|------------------------------------|---|
| 1. | Non è vero che una dieta sostenibile sia una dieta priva di carne. Basta mangiarne meno, seguendo le raccomandazioni e preferire quelle a minore impatto sull'ambiente come pollame e coniglio. |
| 2. | Non è vero che un prodotto locale o a "Chilometro Zero" sia sempre sinonimo di sostenibilità ambientale: ad esempio la coltivazione in serre riscaldate e illuminate artificialmente o la conservazione prolungata in celle frigorifere hanno un impatto ambientale molto grande anche se i prodotti sono coltivati localmente. |
| 3. | Non è vero che una dieta sana sia necessariamente costosa. Infatti, è possibile contenere la spesa senza penalizzare i principi di una corretta alimentazione. |
| 4. | Non è vero che la scritta in etichetta "da consumarsi preferibilmente entro" indichi che dobbiamo buttare via il prodotto dopo quella data. Quella scritta indica solo che il produttore oltre la data riportata non garantisce più alcune caratteristiche (per esempio il colore), ma può essere ancora consumato senza rischi per la salute. |
| 5. | Non è vero che la frutta, la verdura e il pesce siano sempre costosi. La frutta e la verdura di stagione costano meno (e spesso sono più buone) di quelle fuori stagione. Alcuni tipi di frutta e verdura inoltre costano veramente poco. Tra i pesci possiamo scegliere quelli meno costosi e meno noti, che spesso possono essere trovati a buon mercato. Offerte di questi prodotti oramai sono molto comuni nei supermercati. |
| 6. | Non è vero che il pesce di acquacoltura abbia sempre un impatto negativo sull'ambiente. Al contrario, l'acquacoltura può assicurare pesce di ottima qualità e gusto e, se condotta bene e con criteri di sostenibilità, può rappresentare un modo per proteggere le risorse marine selvatiche, mantenendo le quote di pescato a livelli sostenibili. |
| 7. | Non è vero che si possa confrontare l'impatto ambientale di un kg di carne con quello di un kg di frutta e verdura, perché il contenuto dei nutrienti è completamente diverso, così come le quantità di consumo raccomandate, nettamente più basse per la carne (circa 300g a settimana) e più alte per i vegetali (quasi un chilo al giorno tra frutta e verdura). |
| 8. | Non è vero che le filiere corte siano disponibili solo per prodotti vegetali freschi; le filiere corte esistono in Italia, sia per prodotti animali che vegetali, sia freschi che trasformati. |

Figura 5 - Linee guida per una sana alimentazione, Fonte: CREA 2018.

la tipologia di produzione, ad esempio estensiva vs

intensiva in entrambi i settori e anche le diverse quantità dei singoli alimenti necessarie per una sana alimentazione, come i LARN 2014 ci riportano per la popolazione italiana. Per completare il quadro, le Linee guida 2018 del CREA ci offrono uno schema per sfatare alcuni falsi miti sulle diete sostenibili (Fig. 4).

3. 1 Attualità della dieta mediterranea

La dieta mediterranea giustamente continua ad essere oggetto di attenzione e valorizzazione in Italia e in altre nazioni come la Spagna e altre, tanto da essere tutelata con Leggi regionali ad hoc, come quella della Campania (L.R. 6/2012 e smi), quella della Calabria (L.R. n. 40 del 7/11/2017), quella delle Marche (L.R. n. 14 del 17/5/2018 e collegata al fatto che le Marche hanno contribuito al Seven Countries Study con la coorte di Montegiorgio – FM, attualmente sede del Laboratorio Piceno della Dieta Mediterranea) e quella della Sicilia (L.R. 12 del 12/5/2022).

Tra le Società scientifiche che si interessano attivamente da tempo a queste tematiche certamente emerge la Società Italiana di Igiene e Medicina Preventiva (SItI), che le ha inserite più volte nei propri Congressi e che nel 2021, mediante il Gruppo di Lavoro SItI “Alimenti e Nutrizione”, ha pubblicato un volume dal significativo titolo “FRUTTA E VERDURA: 100 ricette per la salute umana e del pianeta”, un’ottima raccolta di ricette ragionate e di valido supporto a chi desidera cimentarsi ai fornelli con ricette sane e gustose caratterizzate dagli splendidi colori e sapori di frutta e verdura.

Di particolare interesse risulta il progetto che l’Università Federico II di Napoli sta attivando, proponendo di estendere in tutto il mondo i benefici per la salute della Dieta Mediterranea, mediante la Dieta Planeterranea (2022), basata sulle proprietà nutrizionali degli alimenti disponibili localmente.

Da citare anche la Fondazione ONFOODS (Research and innovation network on food and nutrition Sustainability, Safety and Security), presentata a Parma molto recentemente e che, nata dal partenariato esteso tematica 10 del PNRR, unisce 26 eccellenze pubbliche e private per un nuovo modello alimentare sostenibile a supporto dello sviluppo del sistema agroalimentare.

Notizia degli ultimi giorni l’inaugurazione di una statua di Ancel Kyes a Pioppi (Comune di Pollica) presso la sede del Museo vivente della Dieta mediterranea, quale esempio di riconoscenza e ammirazione per uno studioso che, non solo ha scoperto per primo i benefici dello stile di vita mediterraneo, ma ne è stato convinto seguace assieme alla moglie Margaret, figura da conoscere meglio, avendo scritto assieme a lui il libro "How to Eat Well and Stay Well. The Mediterranean Way" (1975). Ancel è vissuto fino a 100 anni e Margaret fino a 97, chissà se avrebbero raggiunto tali venerabili età se non avessero “incontrato” la dieta mediterranea... La bella statua lo raffigura con un ramoscello d’ulivo, simbolo della dieta mediterranea e, dettaglio non trascurabile in questi tempi oscuri da cui desideriamo tutti uscire, simbolo di pace!

Conclusioni

Soltanto una equilibrata visione generale e la riduzione degli egoismi sia delle collettività che dei singoli potranno orientare stili di vita e relativi consumi verso modalità realmente sostenibili per il Pianeta Terra e i suoi abitanti, come l’Agenda 2030 dell’ONU.

Fondamentale a tal proposito risulta l’attenzione alla salvaguardia della biodiversità, come ISPRA (2022a) ben ci ricorda, necessaria per il nostro benessere e per il benessere dell’intero pianeta e degli ecosistemi (Climate Institute, 2010); e come altri documenti riportano, l’orientamento ad un minore consumo di risorse e alla riduzione dell’inquinamento atmosferico (EEA, 2020), idrico (Regioni & Ambiente, 2021) e del suolo (ISPRA, 2022b) che avranno una serie di ricadute positive sia ambientali che economiche che sociali.

Dunque, a livello planetario, nazionale e locale e in svariate circostanze e contesti siamo sempre più chiamati, tutti, ad acquisire nuove consapevolezza che si possono tradurre in nuovi stili di vita, tendenzialmente più sani e sostenibili. Già nel 2021 Greta Thunbergh, espressione del mondo giovanile, giustamente particolarmente preoccupata del proprio futuro, aveva bollato come “bla bla bla” le dichiarazioni di tanti Paesi e i risultati della COP 26 di Glasgow 2021, anche riportati da ISPRA (2022c). Nemmeno la recentissima edizione di COP 27 in Egitto sembra aver raggiunto i risultati sperati. Tuttavia, il confronto internazionale sta proseguendo e Mitigazione, Adattamento, Finanziamenti, Collaborazione sono i concetti chiave. È necessario non arrendersi e perseverare! Sappiamo bene come il cambiamento provochi molto spesso una resistenza e sarebbe interessante applicare anche a questi contesti il Modello Transteorico del cambiamento di Prochaska e

Di Clemente (ISS, 2015) che, seppur nato per accompagnare i singoli individui, potrebbe essere esteso alle collettività. Potremmo allora dire che in molte Nazioni a proposito della crisi ambientale in atto, si sia ancora nella fase di Precontemplazione (non riconosco di avere un problema), mentre in alcune Nazioni si sia passati alla fase di Contemplazione (riconosco di avere un problema, ma ancora non mi decido ad affrontarlo) e in altre alla fase di Motivazione (riconosco di avere un problema e sono deciso ad affrontarlo, ad es. usando la Bilancia motivazionale: quali sono i vantaggi e quali gli svantaggi di orientarsi verso la sostenibilità ambientale del mio/nostro stile di vita?) o addirittura di Azione (metto in atto il cambiamento che mi sembra necessario e vantaggioso). A quel punto, se in tanti siamo dotati di una efficace e diffusa Health Literacy integrata con una ampia Environmental Health Literacy, potremo costituire quella “massa critica” capace di orientare le scelte collettive anche fatte da tante scelte individuali, e saremo anche pronti a superare la fase della Ricaduta che è sempre possibile ma da cui si può comunque sempre riprendere il ciclo virtuoso di cambiamento. Perché il mare è fatto da tante gocce e ognuno di noi è quella goccia che può contribuire a fare la differenza.

Si ringraziano per la collaborazione Marialuisa Lisi e Silvia Monaldi (UOS Igiene della Nutrizione) AST Pesaro Urbino, Roberta Pisano (Università degli Studi Carlo Bo di Urbino), Sofia Filippetti (Università degli Studi di Torino).

Bibliografia e Sitografia

- Accademia dei Gergofili (2021). *Foresta urbana e benessere: sinergie e prospettive fra medicina, psicologia e verde urbano*. Testo disponibile all'indirizzo web: <https://www.georgofili.it/Media?c=3a639c8b-654b-420d-afc8-9f2b2056bb9d> (22/12/2022).
- Agenzia Europea dell'Ambiente (EEA) (2022). *Inquinamento atmosferico*. Testo disponibile all'indirizzo web: <https://www.eea.europa.eu/it/themes/air/intro> (22/12/2022).
- Ancel e Margaret Keys (1975). *How to Eat Well and Stay Well. The Mediterranean Way*. Doubleday. Garden City, New York.
- ASUR AV1, ICS G. Gaudiano, Parco Naturale San Bartolo (2021). “Il Prof. Ricetto e il segreto della piramide nascosta” progetto pilota di educazione alimentare e sostenibilità ambientale. Testo disponibile all'indirizzo web: https://veterinariaalimenti.sanita.marche.it/Portals/0/OldFiles/allegati/Allegati%20articoli/All_%20%20Progetto%20FINALE%20%20int%2011%20Prof_%20Ricetto%2023%20aprile%202021.pdf (27/12/2022).
- Centro nazionale per la prevenzione e il controllo delle malattie (CCM), Guadagnare Salute, Istituto Superiore di Sanità (ISS) (2022). *Il progetto cuore - Epidemiologia e prevenzione delle malattie cerebro e cardiovascolari*. Testo disponibile all'indirizzo web: <https://www.cuore.iss.it/prevenzione/attivita> (22/12/2022).
- Centro Regionale di Documentazione per la Promozione della Salute - DoRS. OMS, Glossario della Promozione della Salute (2012) Testo disponibile all'indirizzo web https://www.dors.it/documentazione/testo/201303/OMS_Glossario%201998_Italiano.pdf (27/12/2022).
- Centro Regionale di Riferimento Veterinario per le emergenze non epidemiche (CeRVEnE) (2022). Informazioni disponibili al sito web: <https://www.cervene.it/> (22/12/2022).
- Climate Institute (2010). *Ecosistemi e vita naturale*. Testo disponibile all'indirizzo web: <http://climate.org/archive/topics/ecosystems/index-italian.html> (22/12/2022).
- Colao A et al. (2022). “Planeterranean” Diet: extending worldwide the health benefits of Mediterranean Diet based on nutritional properties of locally available foods. *J Transl Med*. 2022 May 17;20(1):232. DOI: 10.1186/s12967-022-03433-4. (27/12/2022).
- Comune di Gradara – COOSS - ASUR Area Vasta 1 – GEMOS “Alimentazione e salute” Progetto di educazione alimentare – V° edizione - *Lo spreco*. Testo disponibile all'indirizzo web: https://veterinariaalimenti.sanita.marche.it/Portals/0/OldFiles/allegati/Allegati%20articoli/All_%201%20Libretto%20ricette%20antispreco%20Gradara%202020%20OK%20def.pdf (27/12/2022).
- Conferenza delle Nazioni Unite sui cambiamenti climatici - COP 27. Informazioni disponibili all'indirizzo web: <https://cop27.eg/#/> (27/12/2022)
- Consiglio dell'unione europea (2022). *Cambiamenti climatici: il contributo dell'UE*. Testo disponibile all'indirizzo web: <https://www.consilium.europa.eu/it/policies/climate-change/> (22/12/2022).
- Consiglio Nazionale delle Ricerche e Club Alpino Italiano, Meneguzzo F. e Zabini F. (2020). *Terapia forestale*. Testo disponibile all'indirizzo web: https://www.cnr.it/sites/default/files/public/media/attivita/editoria/9788880804307_terapia%20forestale.pdf (22/12/2022).
- Consiglio per la ricerca in agricoltura e l'analisi dell'economia agraria (CREA) (2018a). *Linee*

- guida per una sana alimentazione*. Testo disponibile all'indirizzo web: <https://www.crea.gov.it/documents/59764/0/LINEE-GUIDA+DEFINITIVO.pdf/28670db4-154c-0ecc-d187-1ee9db3b1c65?t=1576850671654> (22/12/2022).
- Consiglio per la ricerca in agricoltura e l'analisi dell'economia agraria (CREA) (2018b). *Linee guida per una sana alimentazione – Dossier scientifico*. Testo disponibile all'indirizzo web: https://www.crea.gov.it/documents/59764/0/Dossier+LG+2017_Cap_13.pdf/c15ec4ba-374b-c366-cd63-5794263fbc32?t=1575887157476 (22/12/2022).
- Cronache Maceratesi Archives (2008). *Stare a dieta fa bene al pianeta?* Testo disponibile all'indirizzo web: <https://cronachemaceratesi.wordpress.com/2008/11/20/stare-a-dieta-fa-bene-al-pianeta/> (22/12/2022).
- DECRETO MINISTERIALE 16 ottobre 1998 *Approvazione delle linee guida concernenti l'organizzazione del Servizio di igiene degli alimenti e della nutrizione (S.I.A.N.), nell'ambito del Dipartimento di prevenzione delle aziende sanitarie locali*. Testo disponibile all'indirizzo web: <https://www.gazzettaufficiale.it/eli/id/1998/11/04/098A9568/sg> (27/12/2022).
- Dernini S. et al. (2016). Med Diet 4.0: the Mediterranean diet with four sustainable benefits. *Public Health Nutr.* 2017 May; 20(7):1322-1330. DOI: 10.1017/S1368980016003177 Testo disponibile all'indirizzo web: <https://www.cambridge.org/core/journals/public-health-nutrition/article/med-diet-40-the-mediterranean-diet-with-four-sustainable-benefits/624955F8260F54B3DF1B57AF655A0ED3> (27/12/2022)
- E. Tosco, DoRS (2020). Health literacy: facciamo il punto. Una prospettiva concreta e attuabile per un mondo health literate. Testo disponibile all'indirizzo web <https://www.dors.it/page.php?idarticolo=3372> (27/12/2022).
- E. Tosco, DoRS (2022). Health literacy ambientale: cos'è e da dove nasce. Testo disponibile all'indirizzo web <https://www.dors.it/page.php?idarticolo=3870> (27/12/2022).
- Eat forum (2022). *The EAT-Lancet Commission on Food, Planet, Health*. Testo disponibile all'indirizzo web: <https://eatforum.org/eat-lancet-commission/> (22/12/2022).
- Emilia Guberti, Daniele Nucci (a cura di) (2021). *Frutta e verdura: 100 ricette per la salute umana e del pianeta*, Gruppo di Lavoro Alimenti e Salute Società Italiana di Igiene, Medicina Preventiva e Sanità Pubblica. Cultura e Salute Editore Perugia.
- Enciclopedia Treccani online. *Agricoltura*. Testo disponibile all'indirizzo web: <https://www.treccani.it/enciclopedia/agricoltura> (22/12/2022).
- Enciclopedia Treccani online. *Intensivo, agricoltura*. Testo disponibile all'indirizzo web: <https://www.treccani.it/enciclopedia/intensivo> (22/12/2022).
- FAO – Anno internazionale del Miglio. Informazioni disponibili al sito web: <https://www.fao.org/millet-2023/en> (27/12/2022)
- Fondazione Barilla (2022). *La Ricerca Doppia Piramide – per connettere cultura alimentare, salute e clima*. Testo disponibile all'indirizzo web: <https://www.fondazionebarilla.com/doppia-piramide/> (22/12/2022).
- Fundación Dieta Mediterránea (2010). *Piramide Alimentare Mediterranea: uno stile di vita quotidiano - Linee Guida per la popolazione adulta*. Documento disponibile all'indirizzo web: https://dietamediterranea.com/piramidedm/piramide_ITALIANO.pdf (22/12/2022).
- Gazzetta Ufficiale della Repubblica Italiana (2020). *DM n.65 del 10 marzo 2020 (Allegati)*. Testo disponibile all'indirizzo web: https://www.mite.gov.it/sites/default/files/archivio/allegati/GPP/2021/cam_ristorazione.pdf (22/12/2022).
- Greta_Thunberg. Testo disponibile all'indirizzo web: https://it.wikipedia.org/wiki/Greta_Thunberg (27/12/2022)
- Gruppo Seta, Scienza in rete (2021). Se non è intensiva l'agricoltura sarà estensiva: ossia deforestazione testo disponibile all'indirizzo web: <https://www.scienzainrete.it/articolo/se-non-intensiva-lagricoltura-sar%C3%A0-estensiva-ossia-deforestazione/gruppo-seta/2021-04-14> (21/12/2022).
- Istituto Superiore di Sanità (2015). *Modelli teorici, competenze e strategie per promuovere il cambiamento in favore di stili di vita salutari*. Testo disponibile all'indirizzo web: https://www.epicentro.iss.it/guadagnare-salute/formazione/materiali/GS_modelli_competenza_strategie_cambiamento.pdf (27/12/2022)
- Istituto Superiore di Sanità (2020). *Cosa sono i prodotti fitosanitari*. Testo disponibile all'indirizzo web: <https://cnsc.iss.it/?p=898> (27/12/2022).
- Istituto Superiore di Sanità (2020). *Impatto dei prodotti fitosanitari nell'ambiente e sulla salute umana*. Testo disponibile all'indirizzo web: https://www.iss.it/contaminanti-chimici-e-biologici/-/asset_publisher/BMY5q8FhQvCQ/content/impatto-dei-prodotti-fitosanitari-nell-ambiente-e-sulla-salute-umana (22/12/2022).
- Istituto Superiore di Sanità (EpiCentro ISS) (2018a). *Guadagnare Salute*. Testo disponibile

all'indirizzo web: <https://www.epicentro.iss.it/guadagnare-salute/programma/CorniceRiferimento> (22/12/2022).

Istituto Superiore di Sanità (EpiCentro ISS) (2018b). *Politiche sanitarie - Health Equity Audit nei Piani regionali della prevenzione italiani*. Testo disponibile all'indirizzo web: https://www.epicentro.iss.it/politiche_sanitarie/ConvegnoHealthEquityAudit2018 (22/12/2022).

Istituto Superiore per la Ricerca e la Protezione Ambientale (ISPRA) (2022a). *Cos'è la biodiversità*. Testo disponibile all'indirizzo web: <https://www.isprambiente.gov.it/it/attivita/biodiversita/le-domande-piu-frequenti-sulla-biodiversita/cose-la-biodiversita> (22/12/2022).

Istituto Superiore per la Ricerca e la Protezione Ambientale (ISPRA) (2022b). *Uso del suolo e cambiamenti*. Testo disponibile all'indirizzo web: <https://www.isprambiente.gov.it/it/attivita/soilo-e-territorio/soilo/uso-del-suolo-e-cambiamenti> (22/12/2022).

Istituto Superiore per la Ricerca e la Protezione Ambientale (ISPRA) (2022c). *I principali risultati della COP26 di Glasgow*. Testo disponibile all'indirizzo web: <https://www.isprambiente.gov.it/it/news/26a-conferenza-delle-parti-sul-cambiamento-climatico> (22/12/2022).

IUHPE (2020). Position statement sull'health literacy Una prospettiva concreta e attuabile per un mondo health literate. Testo disponibile all'indirizzo web <https://www.dors.it/documentazione/testo/202002/ITA%20-%20a%20practical%20vision%20for%20a%20health%20literate%20world.pdf> (27/12/2022).

Lando Siliquini. Dieta mediterranea. Il tempio della Sibilla. Quaderni del Consiglio Regionale delle Marche. n. 166. Testo disponibile all'indirizzo web: https://www.consiglio.marche.it/informazione_e_comunicazione/pubblicazioni/quaderni/pdf/166.pdf (27/12/2022).

Ministero dell'Istruzione, dell'Università e della Ricerca (MIUR) (2014). *Linee guida educazione ambientale per lo sviluppo sostenibile*. Testo disponibile all'indirizzo web: https://www.mite.gov.it/sites/default/files/archivio/allegati/LINEE_GUIDA.pdf (22/12/2022).

Ministero della Salute – Direzione generale per l'igiene e la sicurezza degli alimenti e la nutrizione – Ufficio 5 (2021). *Linee di indirizzo nazionale per la ristorazione ospedaliera, assistenziale e scolastica*. Testo disponibile all'indirizzo web: https://www.salute.gov.it/imgs/C_17_pubblicazioni_3141_allegato.pdf (22/12/2022).

Ministero della Salute – Direzione generale per l'igiene e la sicurezza degli alimenti e della nutrizione – Uff. 5 - Nutrizione e informazione ai consumatori (2018). *Linee di indirizzo rivolte agli enti gestori di mense scolastiche, aziendali, ospedaliere, sociali e di comunità, al fine di prevenire e ridurre lo spreco connesso alla somministrazione degli alimenti*. Testo disponibile all'indirizzo web: https://www.salute.gov.it/imgs/C_17_pubblicazioni_2748_allegato.pdf (22/12/2022).

Ministero della Salute (2016). Piano Nazionale della cronicità. Testo disponibile all'indirizzo web https://www.salute.gov.it/imgs/C_17_pubblicazioni_2584_allegato.pdf (22/12/2022).

Ministero della Salute (2020, aggiornato al 2022). *Piano Nazionale della Prevenzione 2020-2025*. Testo disponibile all'indirizzo web: https://www.salute.gov.it/portale/news/p3_2_1_1_1.jsp?menu=notizie&id=5029 (22/12/2022).

Nazioni Unite (ONU) (2022). *Obiettivi per lo sviluppo sostenibile*. Testo disponibile all'indirizzo web: <https://unric.org/it/agenda-2030/> (22/12/2022).

Nazioni Unite. Centro regionale di informazione delle Nazioni Unite. Obiettivi per lo sviluppo sostenibile. Informazioni reperibili al sito web: <https://unric.org/it/agenda-2030/> (27/12/2022).

Onultalia.com – Il giornale delle Nazioni Unite (2021). *FAO: 2022 sarà l'Anno internazionale della pesca artigianale e acquacoltura*. Testo disponibile all'indirizzo web: [https://www.onultalia.com/2021/11/23/acquacoltura/#:~:text=FAO%3A%202022%20sar%C3%A0%20l'Anno%20internazionale%20della%20pesca%20artigianale%20e%20acquacoltura,-By%20Onultalia&text=ROMA%2C%202023%20NOVEMBRE%20%E2%80%93%20Le%20Nazioni,%20acquacoltura%20\(IYAFA%202022](https://www.onultalia.com/2021/11/23/acquacoltura/#:~:text=FAO%3A%202022%20sar%C3%A0%20l'Anno%20internazionale%20della%20pesca%20artigianale%20e%20acquacoltura,-By%20Onultalia&text=ROMA%2C%202023%20NOVEMBRE%20%E2%80%93%20Le%20Nazioni,%20acquacoltura%20(IYAFA%202022) (22/12/2022).

Open online (2022). *Greta Thunberg*. Testo disponibile all'indirizzo web: <https://www.open.online/temi/greta-thunberg/> (22/12/2022).

Organizzazione Mondiale della Sanità (OMS) (2019). *Una vita sana e prospera per tutti: Il Rapporto sullo Stato dell'Equità in Salute Sintesi*. Testo disponibile all'indirizzo web: https://www.euro.who.int/__data/assets/pdf_file/0009/415683/20191002-h1450-hesri-executive-summary-it.pdf (22/12/2022).

Organizzazione per l'Alimentazione e l'Agricoltura delle Nazioni Unite (FAO) (2016a). *Anno internazionale dei legumi 2016*. Testo disponibile all'indirizzo web: <https://www.fao.org/pulses-2016/it/> (22/12/2022).

Organizzazione per l'Alimentazione e l'Agricoltura delle Nazioni Unite (FAO) (2016b). *Pulses – Nutritious seeds for a sustainable future*. Testo disponibile all'indirizzo web: <https://www.fao.org/3/i5528e/i5528e.pdf> (22/12/2022).

Organizzazione per l'Alimentazione e l'Agricoltura delle Nazioni Unite (FAO) (2021). *Anno*

internazionale della frutta e della verdura: 2021. Testo disponibile all'indirizzo web: <https://www.fao.org/fruits-vegetables-2021/it/> (22/12/2022).

Progetto CCM- Azione centrale 2019 del Ministero della Salute con Regione Umbria e ASL Città di Torino "Modelli di diete sane e sostenibili a partire dalle diete tradizionali" Testo disponibile all'indirizzo web: https://www.salute.gov.it/imgs/C_17_pagineAree_4968_11_file.pdf (27/12/2022).

Regione Calabria. Legge regionale 7 novembre 2017, n. 40 "Valorizzazione Dieta mediterranea italiana di riferimento di Nicotera". Testo reperibile al sito web: https://www.consiglioregionale.calabria.it/upload/testicoordinati/2017-40_2017-12-22.pdf (27/12/2022).

Regione Campania. Legge Regionale 30 marzo 2012, n. 6. "Riconoscimento della dieta mediterranea". Testo reperibile al sito web <http://www.regione.campania.it/normativa/item>.

GREEN CIRCLE SYSTEM: UNA NUOVA TECNOLOGIA PER LA PRODUZIONE DI ENERGIA DA FONTE RINNOVABILE BIOGAS E FERTILIZZANTI DI QUALITÀ

di **Chiara Vecchio**,
Ingegnere, CF Energy Service Srl
Giancarlo Cattaneo,
Ingegnere, CF Energy Service Srl
Domenico Forte,
Ingegnere, CF Energy Service Srl

Abstract: La zootecnia è una branca del comparto agroalimentare italiano, comprendente la produzione e l'allevamento di animali a fini produttivi. Agli allevamenti zootecnici sono correlate diverse interferenze sull'ambiente, tra cui la produzione dei reflui.

Nello scenario agroalimentare italiano riveste un ruolo di fondamentale importanza anche la produzione di olio di oliva ma che produce, anche questo, ingenti quantità di sottoprodotti, tra i quali acque di vegetazione e sansa umida, ugualmente ricchi in nutrienti e carico organico.

Al fine di gestire tali sottoprodotti e contenere gli aspetti di criticità, sono state emanate diverse disposizioni normative che insieme a quelle relative allo sviluppo sostenibile ed alla economia circolare, evidenziano e indirizzano necessariamente verso una nuova visione di gestione avanzata e sostenibile dei reflui al fine di trovare soluzioni di green energy.

In quest'ottica, assume un ruolo di fondamentale importanza convertire le più importanti filiere agro-alimentari della Regione Campania, in sistemi di valore aggiunto, come la valorizzazione degli scarti, nell'ottica dei principi di economia circolare che considerino i sottoprodotti non più come scarti da smaltire, ma come un'importante risorsa su cui puntare.

Keywords: economia circolare, sostenibilità, biogas, fertilizzanti, digestato, energia

INDICE

1. Introduzione
2. Il contesto geo-commerciale della Piana del Sele
3. La composizione del refluo zootecnico
- 3.1 La gestione dei reflui: l'attuale modello di economia lineare
4. L'economia circolare: come l'abbiamo realizzata
- 4.1 GCS: una tecnologia innovativa per la produzione di energia e ammendanti
- 4.1.1 Una tecnologia per ripristinare l'equilibrio fra allevatori e serre ed eliminare le emissioni in atmosfera
5. La nostra azienda integrata con il territorio
Bibliografia e sitografia

1. Introduzione

La zootecnia è un'importante branca del comparto agroalimentare italiano, che comprende la

produzione e l'allevamento di animali a fini produttivi. Agli allevamenti zootecnici sono correlate diverse interferenze sull'ambiente, tra cui la produzione dei reflui. I reflui prodotti sono ricchi di nutrienti, utilizzati fin da tempi antichi per scopi agronomici, ma anche di metano, anidride carbonica e ammoniaca che contribuiscono a modificare la composizione dei gas in atmosfera e gli equilibri nei terreni e nelle falde acquifere. Opportunamente gestiti, trattati e valorizzati, i reflui, possono costituire un importante punto di partenza per sviluppare energia e fertilità per i suoli attraverso esempi di economia circolare a favore della transizione energetica.

Tali aspetti di criticità sono regolamentati da diverse disposizioni normative, tra le quali si ricorda la Direttiva Nitrati, volta al controllo delle pratiche di smaltimento in termini di contenuto di nitrati e, in conseguenza, per la tutela della qualità delle acque. Negli anni da un lato l'interesse dei governi di disporre regole per il controllo degli smaltimenti dei reflui ha indirizzato necessariamente verso una nuova visione e gestione avanzata ed integrata dei reflui. Dall'altro, la transizione energetica, pone le basi per nuove sfide verso cui orientarsi al fine di trovare soluzioni di green energy. In quest'ottica, assume un ruolo di fondamentale importanza convertire la filiera di scarto della zootecnia, in sistemi di valore aggiunto, come la valorizzazione del refluo, nell'ottica dei principi di economia circolare che considerino i reflui non più come scarti da smaltire ma come sottoprodotti e quindi un'importante risorsa su cui puntare.

2. Il contesto geo-commerciale della Piana del Sele

La Regione Campania è un territorio a forte vocazione agricola e zootecnica, rappresentando il fulcro dell'economia di alcune aree e costituendo, peraltro, una peculiarità nell'ambito della Comunità Economica Europea ed un'eccellenza del Paese.

L'ultimo censimento Istat sull'Agricoltura (2000) ha evidenziato come l'allevamento bufalino abbia subito un sensibile aumento delle aziende allevatrici, seguito da un raddoppio dei capi bufalini, nonché un consistente incremento del numero medio di capi per azienda.

Analizzando la situazione attuale attraverso i dati statistici dell'Anagrafe Nazionale Zootecnica, è emerso che il maggior numero di allevamenti e capi bufalini sono concentrati nella provincia di Caserta per un totale di più di 114.000 capi bufalini (68% sul totale), seguito dalla Provincia di Salerno, che conta più di 51.000 capi bufalini (31% sul totale).

Analizzando più nel dettaglio la provincia di Salerno, si evidenzia che la maggior presenza degli allevamenti e capi sia concentrata nel territorio della Piana del Sele e, nello specifico nei comuni di Capaccio, Eboli ed Altavilla Silentina, nei quali complessivamente si concentrano circa il 50% degli allevamenti campani ed il 75% della popolazione bufalina regionale.

L'alto valore di mercato della mozzarella di bufala Campana DOP ha spinto, negli anni, ad una crescita sproporzionata di capi e allevamenti, localizzata in perimetri territoriali circoscritti e localizzati. Alla crescita dei capi bufalini è correlata anche la crescita dei quantitativi di reflui zootecnici da dover smaltire attraverso pratiche di utilizzazione agronomica che però sono regolamentate da severe normative di gestione. È quindi di forte interesse sia per la filiera di allevamento, che di produzione, trovare risposte concrete e mirate alla gestione agronomica dei reflui zootecnici, trovando in questo un punto di forza per valorizzare al meglio tale sottoprodotto e rispondere in modo competitivo alle nuove sfide che, per la transizione energetica e la lotta ai cambiamenti climatici, ci troviamo ad affrontare.

Dall'altro canto, in Provincia di Salerno, è fortemente radicata un'altra filiera agricola, l'olio extra vergine di oliva che vanta riconoscimenti di eccellenza e marchi di produzione DOP e IGP. In Campania sono insediati più di 580 frantoi, maggiormente di piccole-medie dimensioni a conduzione prevalentemente familiare. Nel complesso annualmente si producono quasi 415.000 quintali di olio ogni anno. Le moderne tecniche di molitura hanno apportato sicuramente un'ottimizzazione dal punto di vista del ciclo produttivo e della riduzione della manodopera, ma hanno comportato anche un aumento del-

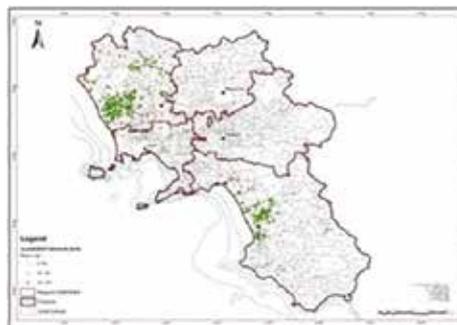


Figura 1 - Distribuzione degli allevamenti bufalini in funzione dei capi (Fonte: Rapporto Ambientale del DGR 585 del 16-12-2020).

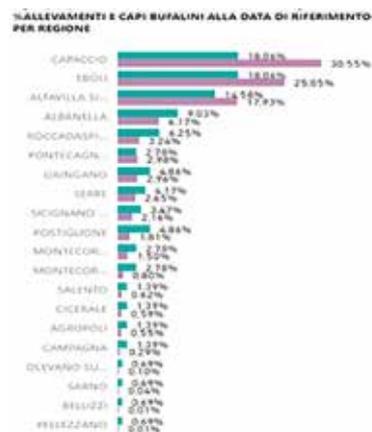


Figura 2 - Andamento nella provincia di Salerno allevamenti (verde) e capi bufalini (viola) da produzione latte al 15-1-22 (Fonte: Sistema Informativo Veterinario - Statistiche, https://www.vetinfo.it/j6_statistiche/#/report-pbi/11; 07 luglio 2022).

la produzione delle acque di vegetazione. Anche questo comparto porta con sé la produzione di ingenti quantitativi di sottoprodotti di scarto, ovvero acque di vegetazione e sansa umida. In aggiunta, le olive vengono lavorate principalmente dal mese di ottobre al mese di gennaio, ovvero mesi autunnali e molto piovosi durante i quali è vietato, a livello normativo, spandere sui terreni i sottoprodotti di ogni tipo.

Analogamente, sia lo spandimento dei reflui zootecnici, che delle acque di vegetazione, deve essere eseguito nel rispetto della normativa regionale vigente DGR 585 del 16/12/2020 “Disciplina tecnica regionale per l'utilizzazione agronomica degli effluenti di allevamento, dei digestati e delle acque reflue e programma d'azione per le zone vulnerabili all'inquinamento da nitrati di origine agricola”. La fertile Piana del Sele, grazie al suo microclima favorevole e mitigato dalla presenza del mare e delle montagne, è riconosciuta anche come uno degli areali più produttivi a livello nazionale per la coltivazione dei prodotti della IV gamma, tra i quali si annoverano la rucola, riconosciuta con marchio IGP. Nel territorio salernitano, infatti, si praticano colture intensive a serre e frutteti, si contano più di 2.500 ettari di terreno ricoperti da serre. La coltivazione in serra però, affinché sia redditizia in termini di produzione ed economici, necessita di forti concimazioni chimiche che indeboliscono lo strato di terreno superficiale e ricco di nutrienti fondamentali per i raccolti, rendendo, in circa 10 anni, tale strato non più produttivo. Questo favorisce il fenomeno della desertificazione delle serre e quindi dell'abbandono di tutte le aree che, trattate diversamente e con concimazioni organiche, possono ovviamente continuare a produrre nutrimento e reddito all'investimento iniziale.

PRODUZIONE ACQUE DI VEGETAZIONE

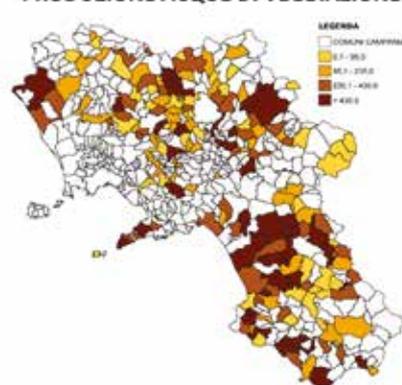


Figura 3 - Mappa dei comuni in funzione delle quantità di produzione acqua di vegetazione (Fonte: DGR 585 del 16-12-2020 Definizione di criteri e norme per l'utilizzazione agronomica acque reflue).



Figura 4 - Esempi di terreni occupati dalla coltivazione della IV gamma (Fonte: <https://www.freshcutnews.it/2021/11/22/la-iv-gamma-della-piana-del-sele-punta-al-residuo-zero/>). Definizione di criteri e norme per l'utilizzazione agronomica acque reflue).

3. La composizione del refluo zootecnico

Nell'allevamento zootecnico il refluo viene raccolto in due differenti forme: liquame, costituito dalle deiezioni sia solide che liquide e da un contenuto di umidità maggiore del 20%, e letame, costituito dalla sola parte solida e da un contenuto di umidità minore del 6% e di solidi totali pari a circa il 20%. Il refluo è anche ricco di nutrienti, tra cui soprattutto l'azoto. L'azoto è presente nei reflui per il tramite della catena alimentare dell'animale, dunque, viene apportato dall'allevatore sia attraverso i mangimi, che gli insilati che egli stesso coltiva e raccoglie. Infatti, l'azoto in un'azienda agricola è fondamentale poiché ha un alto potere concimante, ragion per cui viene destinato e riutilizzato fin dall'antichità tal quale per la concimazione dei terreni.

L'azoto però è presente nel terreno in forma organica, azoto molecolare N_2 , ma non è utilizzabile dagli organismi viventi se non previo processo di mineralizzazione, oppure in forma inorganica, ovvero azoto ammoniacale. La mineralizzazione avviene ad opera di batteri diazotrofici che vivono nel suolo e batteri simbiotici che vivono nelle radici delle piante leguminose. Tali batteri producono ammoniaca NH_3 o ione ammonio $N-NH_4^+$. I batteri del suolo ossidano l'ammoniaca a nitrito NO_2^- e successivamente a nitrato NO_3^- tramite il processo di nitrificazione.

L'azoto ammoniacale è facilmente assimilabile attraverso immobilizzazione dalla sostanza organica del terreno e quindi poi dalle piante, entrando nella molecola degli amminoacidi. Gli animali utilizzano le piante come fonte di amminoacidi essenziali e non essenziali per costruire le loro proteine e accrescersi. I nitrati poi possono subire diversi processi: o vengono assorbiti dalle



Fonte: Masoti e Ercoli,

Figura 5 - Ciclo dell'azoto (Fonte: Masoni e Ercoli, 2006)

piante e dalla sostanza organica del terreno, o vengono trasformati in azoto molecolare e liberati in atmosfera, oppure vengono lisciviati nel terreno essendo molto solubili. L'alta solubilità in terreno comporta il fenomeno della percolazione e lisciviazione nelle acque profonde, contaminando così le falde acquifere e raggiungendo i nostri corsi idrici, nonché le acque di mare la cui fonte ovviamente sono le acque profonde. La presenza di composti azotati in natura oltre i limiti comporta il fenomeno dell'eutrofizzazione, ovvero una crescita incontrollata di alghe tale da comportare un eccessivo consumo di nutrienti ed ossigeno.

I reflui zootecnici sono anche fonti emmissive di ammoniaca, metano ed anidride carbonica. Le emissioni di ammoniaca sono generate dalla fermentazione microbica dell'azoto presente nelle deiezioni o attraverso idrolisi dell'urea. L'ammoniaca tende rapidamente a volatilizzare e a reagire in atmosfera fungendo da catalizzatore delle polveri sottili e da acidificante dei terreni che genera processi di nitrificazione dei composti azotati e quindi processi di eutrofizzazione. Ricerche hanno evidenziato un valore di emissione da stabulazione in stalla pari a 46 kg di ammoniaca/animale/anno. Sull'intera popolazione bufalina quindi le emissioni di ammoniaca sono molte elevate.

3.1 La gestione dei reflui: l'attuale modello di economia lineare

È evidente quindi che tra i problemi che la zootecnia campana si trova ad affrontare vi è la gestione dei reflui zootecnici e dei sottoprodotti derivanti dalle varie attività di lavorazione. Generalmente la gestione dei reflui segue modelli di economia lineare, ovvero i reflui vengono prodotti in azienda, raccolti e stoccati in vasche di raccolta e successivamente riportati al terreno come

fonte di concimazione attraverso la pratica dello spandimento su suolo. Durante i mesi invernali quindi i reflui vengono raccolti in vasche di raccolta, poiché la normativa ne vieta lo spandimento su terreno, liberando al contempo ingenti quantità di metano ed anidride carbonica che derivano dal naturale processo di degradazione della sostanza organica. Il refluo zootecnico, infatti, è una biomassa fortemente attiva che ha già "attivato", nello stomaco del bovino, un processo di digestione che continua a svilupparsi anche in forma di letame/liquame. Tale refluo viene quindi stoccato in vasche, generalmente in cemento armato, ma aperte, per cui favoriscono in atmosfera una costante liberazione di gas quali ammoniaca, anidride carbonica e metano. Dopo il mese di marzo, nei limiti della normativa vigente, l'allevatore effettua numerosi trasporti al terreno per "liberarsi" della biomassa accumulata e riportarla

su terreno per prepararlo alla coltivazione ed ai successivi raccolti. Questa pratica favorisce nel terreno l'accumulo e la crescita dei carichi azotati, nonché la liberazione di ammoniaca durante le pratiche di spandimento. Inoltre, i terreni della Piana del Sele ricadono maggiormente in Zone Vulnerabili Nitrati, ZVN. Tali zone sono state individuate dal D.Lgs 152/2006 come "le zone di territorio che scaricano direttamente o indirettamente composti azotati in acque già inquinate o che potrebbero esserlo in conseguenza di scarichi" individuando il limite di 50 mg/L di presenza di nitrati in acque dolci superficiali e sotterranee. In talune zone ZVN non può essere distribuito su terreno un quantitativo superiore ai 170 kg/ha di azoto di origini zootecnica, mentre per le Zone Non Vulnerabili Nitrati, il limite di spandimento è fissato a 340 kg/ha di azoto di origine zootecnica.



Figura 6 - Individuazione delle Zone Vulnerabili Nitrati in Regione Campania (Fonte: Sintesi non tecnica del Programma d'Azione ZVN).

4. L'economia circolare: come l'abbiamo realizzata

La CF Energy nasce con l'obiettivo di trovare una soluzione sinergica e proattiva alle problematiche fin sopra descritte e difendere l'ambiente attraverso l'impiego di tecnologie innovative nel settore dell'ingegneria ambientale. Tale soluzione ha visto lo sviluppo di nuovi modelli di gestione dei reflui, individuando tecniche di valorizzazione e quindi riutilizzo di tali biomasse come sottoprodotti in ingresso in impianti di digestione anaerobica al fine di produrre green energy da fonti rinnovabili e fertilizzanti ed ammendanti di alta qualità. Questo modello detta il passaggio a pratiche di economia circolare, in cui gli attori fondamentali non sono solo le aziende zo-



Figura 7 - L'economia circolare integrata nel territorio (Fonte: CF Energy Service Srl, elaborazione aziendale)

otecniche ed i frantoi, produttori di elevate concentrazioni di biomasse e quindi azoto e nutrienti, ma anche le coltivazioni serricole, che, come abbiamo detto invece, hanno poca disponibilità di nutrienti, ma un'elevatissima necessità.

4.1 GCS: una tecnologia innovativa per la produzione di energia e ammendanti

L'impianto raccoglie in ingresso scarti provenienti da attività produttive tipiche della Piana del Sele, ovvero refluo zootecnico, acque di vegetazione e scarti dell'agro-industria ed è dotato di una tecnologia brevettata denominata Green Circle System.

Nello specifico l'impianto si propone di realizzare una redistribuzione dell'azoto in ingresso con le biomasse conferite all'impianto in differenti flussi:

- La frazione liquida del digestato, che subirà un processo di strippaggio dell'ammoniaca e volatilizzazione dell'azoto, riutilizzato per la fertirrigazione dei terreni dalle aziende bufaline conferitrici del proprio refluo all'impianto;
- La frazione solida del digestato, che si arricchirà dell'azoto ammoniacale strippato in forma gassosa dalla frazione liquida e assorbito e trasformato in azoto organico, e venduto alle aziende serricole come ammendante sterilizzato, ricco di nutrienti quali azoto e carbonio.



Figura 8 - La tecnologia brevettata del Green Circle System (Fonte: CF Energy Service Srl, elaborazione aziendale)

La tecnologia innovativa è integrata in un impianto di produzione biogas ed in un impianto di produzione di bioconcimi e prevede la successione di processi di trattamento combinati tra di loro:

- Pre-miscelazione dalle matrici conferite;
- Digestione anaerobica nel digestore denominato B;
- Separazione meccanica del digestato con separatore a clocca denominato D;
- Strippaggio dell'ammoniaca della frazione chiarificata separata, denominato G;
- Biofiltrazione dell'azoto ammoniacale in azoto organico nel biofiltro denominato F.

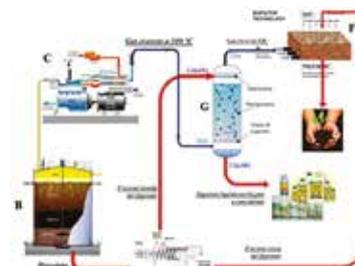


Figura 9 - Schematizzazione della tecnologia del Green Circle System (Fonte: CF Energy Service Srl, elaborazione aziendale)

Le biomasse in ingresso all'impianto vengono conferite in opportune vasche di pre-miscelazione dotate di agitatori in continuo che consentono la miscelazione dei diversi reflui e l'attivazione della massa. In una vasca vengono raccolti refluo zootecnico e scarti dell'agroindustria, mentre in vasca separata, vengono raccolte le acque di vegetazione, avendo un pH più elevato ed essendo concentrate in pochi mesi dell'anno, se ne prevede lo stoccaggio separato per poi bilanciarne l'utilizzo durante tutto l'anno.

Dalle vasche di pre-carico delle pompe dosatrici e trituratrici trasferiscono il refluo all'interno del digestore. Il digestore è un grande contenitore chiuso con una cupola gasometrica, all'interno del quale, temperature tra i 55-60°C e tempo di detenzione del digestato di 60 giorni, assicurano le condizioni ottimali all'instaurarsi dei processi di degradazione biologica della sostanza organica. Tale attività consente la produzione del biogas, ovvero una miscela costituita per circa il 60-70% da metano ed il restante da anidride carbonica. Il biogas viene ovviamente raccolto in alto dalla cupola gasometrica e convogliato verso un cogeneratore per la produzione di energia elettrica, energia termica a basse temperature (circa 80°C), sottoforma di acqua calda, che viene ricircolata nel digestore per mantenere il riscaldamento dell'ambiente interno, ed energia termica ad alte temperature (oltre i 300°C) sottoforma di fumi esausti in uscita dal motore. All'interno del digestore ci sono due motori di miscelazione che consentono, dal basso, l'agitazione del digestato all'interno, favorendo sempre l'attivazione della massa microbiologica e la continua movimentazione della massa



Figura 10 - Vasca di pre-carico e miscelazione delle biomasse in ingresso (Fonte: Chiara Vecchio, impianto biogas sito in Capaccio Paestum, Giugno 2022)



Figura 11 - Digestore anaerobico (Fonte: Chiara Vecchio, impianto biogas sito in Capaccio Paestum, Marzo 2022)

ed evitando così accumuli e deposizioni sul fondo. Il biogas viene raccolto tramite una tubazione e convogliato, prima ad un sistema di pulizia tramite filtro e poi mandato al motore di cogenerazione che provvede alla trasformazione del biogas in energia elettrica e termica.

Dal fondo del digestore, delle ulteriori pompe sminuzzatrici e tritratrici prelevano il digestato e lo inviano al separatore solido/liquido, che effettua una separazione di tipo meccanica a coclea, separando quindi la frazione solida dalla frazione liquida del digestato. Le due frazioni separate vengono opportunamente raccolte in due vasche distinte di stoccaggio.

Successivamente vi è la fase di recupero dell'ammoniaca attraverso lo stripping in torre di stripping. La frazione di separato liquido chiarificato viene caricata, dalla vasca di accumulo, al di sotto della torre in un volume di circa 1 m³, che viene riempito per l'80%, e ricircolata in sommità alla torre attraverso un sistema di ugelli che garantisce la distribuzione del refluo in microbolle.

Il digestato separato liquido ricircola in torre per un tempo di 90 minuti dall'alto verso il basso, determinando quindi un funzionamento della torre in batch successivi.

In controcorrente viene insufflata, in continuo, la corrente di fumi esausti prodotti dal cogeneratore alla temperatura di circa 390°C tramite un tubo che dall'uscita del motore convoglia tali fumi sul fondo della torre.

L'utilizzo della corrente gassosa a temperature così alte determina l'instaurarsi di temperature interne alla torre di circa 63° e del digestato di circa 65°C.

All'interno della torre vi sono dei supporti, detti ombrelli, che hanno la funzione di aumentare i tempi di contatto e le temperature del liquido, poiché intercettano contemporaneamente il liquido che cade dagli ugelli ed i fumi che vengono insufflati dal basso.

Terminato il processo, la frazione chiarificata viene pompata verso un lagone di accumulo del fertilizzante liquido, il serbatoio si svuota e ricomincia un nuovo ciclo di stripping. Tale processo favorisce il trattamento dell'azoto e la volatilizzazione dell'ammoniaca dallo stato liquido allo stato gassoso, diminuendo il carico azotato nei digestati liquidi. L'ammoniaca gassosa così rimossa viene aspirata da una soffiante e insufflati sul fondo della vasca di stoccaggio del separato solido tramite un reticolo di tubi che, attraverso delle micro-aperture, permettono l'uscita dei gas caldi, trattati e ricchi di ammoniaca. Qui avviene la conversione dell'azoto dalla forma ammoniacale alla forma organica, prontamente utilizzabile dalle piante. In questa fase si instaurano processi di immobilizzazione dell'azoto minerale in azoto organico per mezzo di microrganismi del terreno che assimilano i composti inorganici dell'azoto e li trasformano in composti organici all'interno della loro biomassa.

Inoltre, si ha un'ulteriore fase di digestione aerobica che, congiuntamente alle alte temperature cui viene sottoposto il cumulo di digestato solido per effetto dei gas caldi dalla torre, effettuano un'azione di sterilizzazione e pastorizzazione distruggendo gli eventuali germi patogeni. All'interno della vasca il letto di materiale solido viene mantenuto ad un'altezza di circa 3 m per 5 giorni, dopodiché viene rivoltato e allontanato verso una zona di deposito finale.

Tale sottoprodotto diventa così un ammendante ricco di azoto e destinato alla concimazione di fondo, classificato come ammendante di qualità secondo il D.Lgs 75/2010 e secondo le norme sanitarie del Reg. CE 1069/2009 sui sottoprodotti di origine animale non destinati al consumo umano e del Reg. CE 1009/2019 classificato in fertilizzante PFC 3.A, ovvero ammendante organico ottenuto biologicamente per migliorare le proprietà fisiche e la struttura del suolo. Una successiva, ed



Figura 12 - Separatore S/L meccanico a coclea (Fonte: Chiara Vecchio, impianto biogas sito in Capaccio Paestum, Giugno 2022)



Figura 13 - Torre di stripping (Fonte: Chiara Vecchio, impianto biogas sito in Capaccio Paestum, Giugno 2022)



Figura 14 - Sistema trattamento fumi esausti (Fonte: Chiara Vecchio, impianto biogas sito in Capaccio Paestum, Giugno 2022)



Figura 15 - Vasca di biofiltrazione e accumulo dei bioconcimi (Fonte: Chiara Vecchio, impianto biogas sito in Capaccio Paestum, Giugno 2022)

ultima fase del processo, prevede il trasferimento di una parte dei bioconcimi in vasche per la lombricoltura dove, l'ulteriore azione di digestione da parte di lombrichi, arricchiscono i bioconcimi di acidi umici e fulvici fondamentali per la concimazione e la crescita delle piante.

Trascorsi i giorni necessari a tale processo, il materiale viene caricato in macchine di separazione e vagliatura dei lombrichi, successivamente impacchettate e vendute come vermicompost di qualità.



Figura 16 - Lombricompost (Fonte: Chiara Vecchio, impianto biogas sito in Capaccio Paestum, Giugno 2022)

4.1.1 Una tecnologia per ripristinare l'equilibrio fra allevatori e serre ed eliminare le emissioni in atmosfera

L'allevatore quindi produce, alimentando la propria mandria con concimi acquistati sul mercato e coltivando i suoli, un surplus di azoto di anno in anno, che non potrà mai essere in equilibrio con il ciclo dell'azoto in quanto le piante che coltiva riescono ad utilizzare solo in parte l'azoto proveniente dai reflui che l'allevamento stesso produce.

Un impianto biogas, a meno delle perdite in atmosfera, non modifica la quantità di azoto in alimentazione, che invece restituisce tal quale in uscita nel digestato.

Quindi dal punto di vista della Direttiva Nitrati, non aiuta ad eliminare le infiltrazioni di azoto né a risolvere il bilancio aziendale in surplus dell'azoto. Per ripristinare l'equilibrio dell'azoto occorre, in bilancio di massa, riportare azoto al di fuori del ciclo locale dell'allevatore. Questo è possibile cambiando il modello di economia aziendale passando quindi, attraverso i Piani di Utilizzazione Agronomica, che permettono di calcolare e asservire terreni al di fuori di quelli utilizzati dall'azienda, ad utilizzare terreni al di fuori del perimetro aziendale ove conferire il digestato sia in forma liquida che in forma solida e con esso trasferire l'eccesso di azoto dell'allevatore a chi invece ne ha bisogno. Questo è appunto possibile tramite la vendita di fertilizzanti ottenuti attraverso la valorizzazione dei reflui in impianti di digestione anaerobica integrati alla nuova tecnologia proposta che, al contempo, permette anche di abbattere le emissioni di anidride carbonica e metano in atmosfera.

I convenzionali motori disperdono in atmosfera circa il 40% dell'energia pervenuta con il biogas come energia termica attraverso i gas di scarico in atmosfera. L'invenzione tecnologica consiste nel riutilizzare quindi i fumi esausti alle alte temperature (circa 400°C) proveniente dalla cogenerazione del biogas in una torre di strippaggio apportando 4 simultanei effetti:

I convenzionali motori disperdono in atmosfera circa il 40% dell'energia pervenuta con il biogas come energia termica attraverso i gas di scarico in atmosfera. L'invenzione tecnologica consiste nel riutilizzare quindi i fumi esausti alle alte temperature (circa 400°C) proveniente dalla cogenerazione del biogas in una torre di strippaggio apportando 4 simultanei effetti:

- Si dilavano i gas di scarico, ovvero tutte le polveri sottili in esso contenuti, vengono inglobate nel digestato separato liquidi e costituiranno il potere concimante del fertilizzante liquido;
- Gli COx ed NOx vengono abbattuti definitivamente;
- I germi patogeni vengono totalmente eliminati dalle alte temperature a cui è sottoposto la matrice durante il trattamento con i fumi esausti;
- I semi esausti contenuti nei reflui vengono anch'essi eliminati dalle alte temperature del processo.

5. La nostra azienda integrata con il territorio

La tecnologia brevettata ha così prodotto fertilizzanti in fase liquida da riutilizzare da parte degli allevamenti per la fertirrigazione dei suoli e digestato solido come ammendante, utilizzabile da frutteti e coltivazioni di IV gamma in sostituzione alle concimazioni chimiche che distruggono la fertilità delle serre. L'obiettivo quindi non è quello di ridurre le concentrazioni di azoto nelle biomasse, ma di ripristinare il ciclo dell'azoto, ovvero realizzare un'economia circolare tra produttori e consuma-



Figura 17 - Il ciclo dell'azoto nel nostro modello di economia circolare (Fonte: CF Energy Service Srl, elaborazione aziendale)



Figura 18 - I risparmi ottenuti con il nostro modello di economia circolare (Fonte: CF Energy Service Srl, elaborazione aziendale)

tori attraverso una redistribuzione delle concentrazioni di azoto in diverse matrici e il trasferimento di carichi organici e azotati dalle stalle bufaline e, di conseguenza ai terreni ricadenti in zona vulnerabili nitrati, alle serre, che adottano così una concimazione sostenibile e producono prodotti biologici. L'azienda, integrata all'impianto biogas e realizzata seguendo questo modello circolare di valorizzazione delle risorse nel territorio locale, permette innumerevoli benefici e risparmi in termini di emissioni in atmosfera e nel suolo.

La valorizzazione dei reflui zootecnici in impianti di digestione anaerobica permette all'allevamento di ottemperare alla Direttiva Nitrati, evitare lunghi periodi di stoccaggio dei reflui in azienda e risparmiare con essi circa 7.000 Nm³ di emissione di metano in atmosfera.

Gli impianti biogas inoltre producono energia sottoforma di energia elettrica e termica. In media l'azienda produce circa 6 GWh/anno di energia elettrica e con essa si risparmiano circa 2.000 t di anidride carbonica. Inoltre, dalla cogenerazione vengono prodotte circa 1,7 GWh/anno di energia termica che viene ceduta e riutilizzata dal vicino caseificio aziendale sotto forma di calore, eliminando con essa circa 460 tonnellate di anidride carbonica in atmosfera.

Si producono annualmente 30.000 tonnellate all'anno di concimi bio-deammonificati, nonché si recuperano oltre 20.000 tonnellate all'anno di acqua attraverso la fertirrigazione dei terreni con digestato.

Gli impianti, quindi, sfruttano un ciclo virtuoso di economia circolare in grado di produrre e riutilizzare energia termica ed elettrica (ad emissione zero), in sostituzione alla tradizionale energia derivante dal petrolio, consentono di controllare le emissioni di metano da parte delle deiezioni animali e ripristinare l'equilibrio del ciclo dell'azoto, riportando energia, cibo e fertilità ai terreni fortemente utilizzati e ristabilendo la giusta quantità di carbonio e, quindi, di biodiversità.

Bibliografia e sitografia

- ARPAC Campania, Adempimenti per l'utilizzazione agronomica di effluenti da allevamento.
- ARPAC Campania, Piano di monitoraggio e controllo degli effluenti zootecnici MONITEF anno 2018, Unità operativa rifiuti e uso del suolo (UORIUS).
- CREA (2017) La zootecnia in Italia Produzioni, regolamentazione, ricerca, politiche per la qualità e la biodiversità a cura di Maria Carmela Macri.
- CREA (2020), Annuario dell'agricoltura italiana, vol. LXXIV.
- CRPA (2017) Sistemi di gestione e valorizzazione delle frazioni azotate nei digestati: valutazione delle tecnologie e bilancio dell'azoto.
- DGR 585 del 16-12-2020: Valutazione Ambientale Strategica integrata con la Valutazione di Incidenza (Programma d'Azione per le Zone Vulnerabili all'inquinamento da Nitrati di origine agricola).
- Giuseppe Moscatelli, Claudio Fabbri (2008) Strippaggio, tecnica efficiente per l'abbattimento dell'azoto articolo pubblicato su L'Informatore Agrario n. 18/2008 a pag. 45-49.
- Masoni A., E. Bonari, L. Ercoli, M. Mariotti, Ecologia agraria. I: Struttura dell'ecosistema, Pisa, SEU, 2006.

TRANSIZIONE AGROECOLOGICA E COOPERAZIONE INTERNAZIONALE ALLO SVILUPPO SOSTENIBILE COME RISPOSTE AI CAMBIAMENTI CLIMATICI E ALLE MIGRAZIONI IN AFRICA SUBSAHARIANA

di **Francesca Enrica Bove**

*Coordinatrice del Centro di formazione in agroecologia
CasaBio - Senegal*

Abstract: Nell'era dell'Antropocene, dove la vita dell'uomo è connessa a dei meccanismi di produzione e consumo che sfruttano le risorse della Terra in maniera irrazionale e irresponsabile, le conseguenze si ripercuotono sui diversi ecosistemi e sulle popolazioni, soprattutto le più fragili. Le vittime dei cambiamenti climatici sono destinate ad aumentare. La crisi climatica costringe le popolazioni più fragili a migrare perché non possono più garantirsi mezzi sicuri di sostentamento nelle loro terre di origine; principalmente a causa di fattori ambientali di portata inconsueta. Esiste infatti un legame palese tra migrazioni e degrado ambientale dovuto ai cambiamenti climatici e povertà, tra benessere umano e qualità dell'ambiente. La transizione agroecologica e le collaborazioni di sviluppo sostenibile tra paesi economicamente sviluppati e in via di sviluppo dovranno essere sempre di più una priorità per tutto il complesso sistema della cooperazione internazionale e decentrata.

Keywords: cooperazione internazionale, solidarietà internazionale, sviluppo sostenibile, agroecologia, cambiamenti climatici e migrazioni.

INDICE

1. Introduzione
 2. Centro di formazione in agroecologia CasaBio (Senegal)
 3. Cambiamenti climatici, migrazioni e cooperazione
 4. Legge regionale della Regione Campania n. 23 del 4 dicembre 2019 e la Summer School Agropoli 2022
- Conclusione
Bibliografia e sitografia

1. Introduzione

Sono quasi 24 milioni, di cui circa 3 milioni solo in Africa subsahariana, le persone che nel 2021, secondo l'*Internal Displacement Monitoring Centre*, sono state costrette a spostarsi per effetto di crisi e disastri ambientali causati da fenomeni atmosferici (alluvioni, siccità, desertificazione, tempeste, ecc.) e da fenomeni geofisici (terremoti, eruzioni vulcaniche, ecc.) con evidenti conseguenze sulle attività agricole ed economiche delle popolazioni colpite.

Anche per le coscienze più scettiche, la crisi climatica rappresenta oramai una sfida primaria dal

punto di vista geopolitico ed economico. Intrinseci sono infatti i legami tra degrado ambientale, cambiamenti climatici e movimenti migratori.

Una delle cause è evidentemente il riscaldamento globale dovuto all'attività antropica.

Nell'era dell'Antropocene, dove la vita dell'uomo è connessa a dei meccanismi di produzione e consumo che sfruttano le risorse della Terra in maniera irrazionale e irresponsabile, le conseguenze si ripercuotono - e continueranno a ripercuotersi sempre di più - sui diversi ecosistemi e sulle popolazioni, soprattutto le più fragili. Esiste infatti un legame palese tra degrado ambientale dovuto ai cambiamenti climatici e povertà, tra benessere umano e qualità dell'ambiente.

2. Centro di formazione in agroecologia CasaBio (Senegal)

Nel villaggio di Bagadadji, nel sud del Senegal, l'affluente Soungrougrou del fiume Casamance, è vittima della scarsità di risorse ittiche dovuta agli impatti della salinizzazione delle sue acque.

Divenuto salato negli ultimi 40 anni a causa degli effetti nefasti legati ai cambiamenti climatici (riduzione della piovosità dal 1970 e aumento del livello del mare), il Soungrougrou è oggi caratterizzato da risorse ittiche scarse e poco diversificate, la scomparsa della biodiversità (fauna e flora) e la coltura del riso in passato annuale è ormai ridotta al periodo delle piogge, quattro mesi all'anno con evidenti conseguenze sull'autosufficienza alimentare. Il villaggio di Bagadadji, situato nella regione



Figura 1 - La salinizzazione delle terre lungo l'affluente Soungrougrou

di Sédhiou, ha registrato nel 2019 un tasso di povertà dell'88,6%, collocandosi in cima alla lista delle regioni più povere del Senegal (ANSD); con, tra l'altro, il più alto numero di migranti verso la capitale Dakar e altri paesi. Le popolazioni sono quindi costrette a migrare perché non possono più garantirsi mezzi sicuri di sostentamento nelle loro terre di origine; principalmente a causa di fattori ambientali di portata inconsueta. Nel 2020, come risposta alle gravi condizioni socio-economiche e ambientali provocate dagli effetti nefasti legati al cambiamento climatico, gli abitanti

del villaggio di Bagadadji decidono di creare un'associazione e costruire il Centro di formazione in agroecologia "CasaBio". Questo Centro di formazione in agroecologia si impegna a diffondere gratuitamente conoscenze e competenze tenendo conto degli obiettivi e dei valori dell'Agenda 2030 per accrescere la consapevolezza di azioni e scelte che cittadini, comunità e istituzioni sono chiamati a intraprendere per migliorare il mondo. L'agroecologia



Figura 2 - Il Centro di formazione in agroecologia CasaBio. Villaggio di Bagadadji, Senegal

è, infatti, un approccio integrato che applica concetti e principi ecologici e sociali alla gestione e alla pianificazione dei sistemi agricoli e alimentari, incentrati sullo sviluppo della biodiversità e sulle interazioni funzionali tra esseri umani, animali e piante. L'obiettivo è quello di favorire percorsi di transizione verso modelli sostenibili e resilienti, incentrati sulla protezione della biodiversità, che riducono al minimo il fabbisogno e gli apporti esterni.

È un approccio che richiede una continua sperimentazione da parte di chi lavora la terra per produrre beni e servizi di vario tipo, che mi-



Figura 3 - Striscione della formazione in agroecologia per 50 migranti di ritorno, realizzata da CasaBio e finanziata dall'OIM

gliorano la qualità dell'ambiente diversificando le possibilità di reddito per le popolazioni. In questa visione, la salute svolge un ruolo centrale grazie all'eliminazione dei rischi di contaminazione legati all'uso di erbicidi e pesticidi, al miglioramento dei valori nutrizionali dei prodotti, al contenimento delle epidemie legate all'agricoltura intensiva e alla distruzione degli habitat naturali causata dall'agricoltura industriale, ecc.

L'agroecologia ha acquisito un crescente riconoscimento internazionale negli ultimi anni ed è stata inclusa dalla FAO nel 2019 come strategia chiave degli Obiettivi di Sviluppo Sostenibile dell'Agenda 2030.

L'agroecologia può quindi dare un contributo importante per superare le crisi legate ai cambiamenti climatici in Africa subsahariana; attuando strategie adeguate, come: dare priorità alle imprese familiari e agricole, valorizzare il ruolo delle donne e dei giovani, proteggere la biodiversità e le sementi tradizionali, promuovere il consumo di prodotti locali e biologici, rafforzare le forme di associazione che garantiscono la partecipazione e la rappresentanza di tutti gli attori e che sono in grado di dialogare con le istituzioni, a cominciare da quelle del territorio.

3. Cambiamenti climatici, migrazioni e cooperazione

Le vittime dei cambiamenti climatici – non solo sono destinate a crescere – ma sono anche una categoria di migranti ancora sconosciuta ai più, priva di uno statuto ufficiale: la definizione di rifugiato della Convenzione di Ginevra del 1951, infatti, non è collegata al motivo ambientale: «*Chiunque nel giustificato timore d'essere perseguitato per ragioni di razza, religione, cittadinanza, appartenenza a un determinato gruppo sociale o per opinioni politiche, si trova fuori dello Stato di cui possiede la cittadinanza e non può [...] domandare la protezione di detto Stato*».

A pagarne lo scotto ancora una volta sono i paesi più poveri. Il legame “cambiamenti climatici, migrazioni e cooperazione” fa discutere per poi scivolare nuovamente nel dimenticatoio mediatico perché l'opinione pubblica è sempre più immune e “abituata” al dramma del disastro. Scarsa è l'attenzione dei paesi economicamente sviluppati in genere, ed in particolare i principali inquinatori.

Considerare gli aspetti ambientali in tutti gli interventi, azioni, politiche di promozione allo sviluppo in cooperazione internazionale e non (ad esempio inserendo la tematica ambientale nei progetti scolastici, economici, sanitari e non solo in quelli puramente ambientali) potrebbe essere una soluzione per arrestare questo “circolo vizioso”. Lo scopo è di sensibilizzare le persone a cambiare le proprie abitudini quotidiane rendendole più responsabili e sostenibili con un'attenzione particolare alla protezione dell'ambiente e alla lotta ai cambiamenti climatici.

I temi ambientali e climatici dovranno essere sempre di più una priorità per tutto il complesso sistema della cooperazione internazionale e non. Cambiamenti climatici e migrazioni sono due questioni imprescindibili per realizzare percorsi efficaci in ambito di cooperazione allo sviluppo sostenibile e solidarietà internazionale.

4. Legge regionale della Regione Campania n. 23 del 4 dicembre 2019 e la Summer School Agropoli 2022

A tal proposito, la Regione Campania ha approvato nel 2019, la legge regionale n. 23 del 4 dicembre 2019 “Interventi regionali per la cooperazione allo sviluppo sostenibile e la solidarietà internazionale”. La Regione Campania ha sentito quindi la necessità di investire nella sostenibilità e di sostenere attività capaci di integrare ambiente e clima nella progettualità della propria regione e negli ambiti della cooperazione allo sviluppo sostenibile e la solidarietà internazionale per sostenere i paesi più colpiti dagli effetti dei cambiamenti climatici. La legge della Campania raccoglie così la sfida dell'Agenda 2030, entrata ormai nel vivo per costruire solide conoscenze e capacità anche sul versante ambientale.

Durante la sesta giornata della Summer School ad Agropoli (Salerno), la tavola rotonda sulla cooperazione



Figura 4 - Tavola rotonda sulla legge regionale n. 23 del 4 dicembre 2019 durante la Summer School Agropoli 2022 (Fonte: Archivio CeRVEE)

internazionale ha discusso dei possibili vantaggi della legge regionale n. 23 del 4 dicembre 2019, priva ancora di un regolamento per essere attuata, nell'ambito della costruzione di partenariati per lo sviluppo sostenibile tra gli attori della Regione Campania (enti locali, volontari del terzo settore, Università, professionisti del SSR, corpo diplomatico, Protezione civile, ecc.) e quelli di alcuni Paesi in via di sviluppo per promuovere mobilitazione, coordinamento e appoggio di iniziative, forze sociali ed economiche per garantire un presente e un futuro migliore al nostro Pianeta e alle persone che lo abitano.

I benefici di queste possibili collaborazioni non devono essere valutati come unilaterali "il Nord che aiuta il Sud"; bensì un'opportunità per i due. Le temperature sulla Terra continuano a salire. E se le nazioni del mondo non faranno degli sforzi per contrastare i cambiamenti climatici indotti dalle attività umane, le conseguenze si faranno sentire sempre di più e ovunque: migrazioni, danni all'economia, all'ambiente e alla salute.

È forse esagerato affermare che esiste un allarme climatico in Italia. È vero però che abbiamo sempre più piogge, temporali, periodi di siccità e mezze stagioni che si accorciano; insomma, un clima sempre più tropicale. Sono proprio gli esperti a parlare di "tropicalizzazione del clima" dovuta ai cambiamenti climatici. Con le temperature che aumentano, muta e si allarga anche la possibilità di diffusione di molti virus e batteri, in particolare quelli responsabili delle zoonosi, cioè le malattie trasmesse all'uomo dagli animali.

La domanda sembra intuitiva allora: potrebbe essere interessante per la Regione Campania svolgere attività di cooperazione internazionale in paesi in via di sviluppo che presentano climi tropicali per studiare e analizzare possibili meccanismi di mitigazione in vista dei cambiamenti climatici? Gli effetti del cambiamento climatico sono ancora da studiare: come si adatteranno la salute umana, animale e ambientale? Il riscaldamento globale è destinato a modificare la diffusione di insetti e mammiferi che trasmettono malattie potenzialmente letali (malaria, Ebola, Leishmaniosi umana, ecc.). Per semplificare: i paesi che oggi hanno un clima freddo per le zanzare vedranno crescere, inesorabilmente nei prossimi anni, a causa dei cambiamenti climatici, i casi di malaria. Come si adatteranno le coltivazioni del Mediterraneo, gli allevamenti campani e come far fronte all'aumento di zanzare, zecche, altri parassiti e nuove malattie?

Conclusione

La legge regionale si impegna a promuovere la cooperazione allo sviluppo sostenibile mediante iniziative culturali, d'informazione, di ricerca, di formazione, di cooperazione territoriale ed aiuto umanitario. Di conseguenza, diversi professionisti della Regione Campania potrebbero offrire le loro esperienze e conoscenze per lo sviluppo locale dei Paesi in via di sviluppo, come il Senegal. Un opportuno esempio è l'attivazione di specifici percorsi formativi nel settore delle maxi-emergenze sanitarie per gli operatori del settore sanitario della Regione Campania da coinvolgere in progetti di cooperazione allo sviluppo sostenibile e di solidarietà internazionale anche attraverso protocolli d'intesa con enti, associazioni, società scientifiche che hanno esperienze sul tema della cooperazione internazionale. Per il raggiungimento di grandi traguardi, il coinvolgimento del personale del sistema sanitario regionale è fondamentale, attraverso la creazione di una short-list del personale sanitario dipendente e/o convenzionato del SSR con competenze e professionalità specifiche da impegnare negli interventi programmatici annuali di cooperazione internazionale finanziati dalla Regione e/o in collaborazione con altri Enti; la predisposizione per i casi di emergenza di un sistema di pronta disponibilità, nell'ambito di un quadro generale di organizzazione tra la Regione e il Dipartimento di Protezione Civile e l'istituzione presso un ente pubblico capofila (AASSLL, IZS, IRCCS) di un Centro Regionale per gli interventi di Sanità Pubblica nelle attività di cooperazione allo sviluppo sostenibile e di solidarietà internazionale. In questo modo, gli attori degli enti Regionali coinvolti possono partecipare, in maniera organizzata, coerente ed efficiente - attraverso i propri professionisti dipendenti e/o convenzionati - a progetti di cooperazione internazionale di sviluppo sostenibile.

Attuare i progetti di cooperazione in accordo con le esigenze delle singole aziende richiede di inserire le attività prestate dai singoli professionisti nell'ambito della programmazione annuale. A tal proposito, la Regione, come previsto dall'articolo 12 della legge regionale n. 23 del 4 dicembre 2019 "Comitato tecnico-scientifico", dovrà istituire al più presto, presso la competente struttura amministrativa, un Comitato tecnico scientifico in materia di "Cooperazione allo sviluppo sostenibile e alla solidarietà internazionale", avente funzioni consultive e propositive in ordine ai programmi e alle attività previste dalla legge regionale. Inoltre, il funzionamento del Comitato dovrà essere regolato da un apposito regolamento interno che garantirà il buon funzionamento delle attività di cooperazione internazionale della Regione.

È necessario operare un cambiamento capace di innescare un processo di transizione ecologica e sociale, in cui ogni attore – internazionale, nazionale e locale, pubblico e privato - possa contribuire. Tutti gli attori devono quindi impegnarsi a sostenere questo processo cominciando dal loro lavoro quotidiano e dai loro progetti, rafforzando il coordinamento tra i vari interventi, mettendo a disposizione le loro risorse e conoscenze, che sono anche il risultato di una lunga e fruttuosa esperienza di collaborazione di cooperazione internazionale tra l'Italia e i paesi in via di sviluppo, vittime principali della crisi climatica e dei movimenti migratori.

Bibliografia e sitografia

AZIONE TERRÆ (2020). *APPEL POUR UNE ACTION URGENTE. Transition agroécologique et coopération internationale en Afrique de l'Ouest.*

CONSIGLIO REGIONALE (2019). *Legge regionale della Regione Campania n. 23 del 4 dicembre 2019. "Interventi regionali per la cooperazione allo sviluppo sostenibile e la solidarietà internazionale"*. Bollettino ufficiale della Regione Campania. Testo disponibile all'indirizzo web: http://www.burc.regione.campania.it/eBurcWeb/BurcPdfOutput/Burc_2019_12_5_15_31.pdf;jsessionid=FFE33C2D275910E1E40C7F47E92C017C.burcfe2 (11/12/2022).

CSA - Comité de la sécurité alimentaire mondiale (2016). *Connecter les petits exploitants aux marchés.* Testo disponibile all'indirizzo web: http://www.csm4cfs.org/wp-content/uploads/2016/10/ENGConnectingSmallholdersToMarkets_web.pdf (10/12/2022).

GLOBAL REPORT ON INTERNAL DISPLACEMENT (GRID) (2022). Testo disponibile all'indirizzo web: <https://www.internal-displacement.org/> (11/12/2022).

HLPE (2019). *Agroecological and other innovative approaches for sustainable agriculture and food systems that enhance food security and nutrition.* A report by the High-Level Panel of Experts on Food Security and Nutrition of the Committee on World Food Security, Rome.

IPEF (2020). *COVID-19 and the crisis in food systems: Symptoms, causes, and potential solutions.* International Panel of Experts on Sustainable Food Systems.

IPEF-Food (2020). *International Panel of Experts on Sustainable Food Systems. COVID-19 and the crisis in food systems: Symptoms, causes, and potential solutions.*

IPEF-Food (2020). *The added value(s) of agroecology: Unlocking the potential for transition in West Africa.*

Kwasi S., Cilliers J., Donnenfeld Z., Welborn L. and Maïga I. (2019). *Prospects for the G5 Sahel countries to 2040.* West Africa Report 25. Institute for Security Studies.

Mattia Giampaolo, Aurora Ianni (2019). *Cambiamento climatico e migrazioni.* FOCSIV. Volti delle migrazioni. Testo disponibile all'indirizzo web: <https://www.focsiv.it/wp-content/uploads/2020/02/Background-Document-n.-1-ITA-24.02.2020.pdf> (11/12/2022).

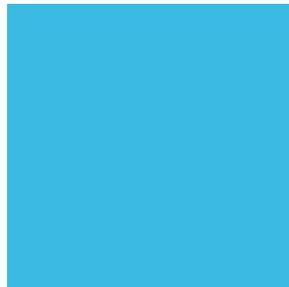
OECD (2017). *The Sahel and West Africa Club. Working together for regional integration 2017-18.* OECD, Paris. Testo disponibile all'indirizzo web: <https://www.oecd.org/swac/SWAC-brochure-2017-2018.pdf> (10/12/2022).

Padel S, Rubinstein O, Woolford A, Egan J, Leake A, Levidow L, Pearce B, Lampkin N (2017). *Transitions to Agroecological Systems: Farmers' Experience.* A Report for the Landuse Policy Group. Organic Research Centre and Game & Wildlife Conservation Trust. Newbury and Fordingbridge.

Pretty, J. N. (2016). *Sustainable Intensification: Efficiency, Substitution and Redesign.* Testo disponibile all'indirizzo web: <http://sirn.org.uk/2016/11/16/sustainable-intensification-efficiency-substitution-andredesign/> (11/12/2022).

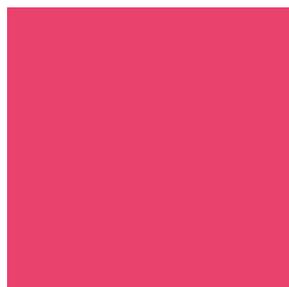
UNHCR (2004). *Convenzione di Ginevra del 1951.* Testo disponibile all'indirizzo web: https://www.unhcr.org/it/wpcontent/uploads/sites/97/2016/01/Convenzione_Ginevra_1951.pdf (11/12/2022).

UNHCR (2018). *Cambiamenti climatici e migrazioni forzate dovute a catastrofi naturali.* Testo disponibile all'indirizzo web: <https://www.unhcr.org/it/ambiente-catastrofi-naturali-e-cambiamenti-climatici/cambiamenti-climatici-e-migrazioni-forzate-dovute-a-catastrofi-naturali/> (11/12/2022).



il CeRVE nE

CENTRO REGIONALE PER LA PREVENZIONE E GESTIONE DELLE EMERGENZE
"ADRIANO MANTOVANI"



ISBN 978-88-946717-0-4



9 788894 671704