



I MOLTEPLICI ASPETTI DELL'ACQUA

Prefazione

L'umanità ha da sempre avuto l'acqua come vettore di sviluppo nell'ambito sociale, religioso e tecnologico; in questo breve testo ripercorreremo alcuni utilizzi di questa risorsa nel corso della storia.

Progetto Alternanza Scuola Lavoro – Anno Scolastico: 2017/2018

Tutor: Mino Pignatelli - **Responsabile Testo:** Fabio Giudetti - **Responsabile Grafico:** Andrea Silvestri
Dirigente scolastico: Dott. Prof. Angela Maria Santarcangelo - **Tutor scolastico:** Prof. Dott. Maria Giovanna Russo



TELMAR soc.coop.
P.IVA 02260580739
Via Capitanata, 3 74121
Taranto TA
Tel: 389 218 3999
telmar@telmarnetwork.it

IPS Cabrini
Via Dante Alighieri, 119 - 74121 TARANTO
TA
Tel. 099/4777646 - Fax 099/4779477
tarc05000g@istruzione.it
tarc05000g@pec.istruzione.it

Maggiori info su:



L'importanza dell'acqua per i popoli antichi	2
Le civiltà mesopotamiche (Sumeri, Babilonesi, Assiri)	2
I Fenici.....	2
Gli Egizi.....	3
I Greci.....	3
I Romani.....	3
L'acqua nelle religioni	6
Induismo	6
Buddismo.....	6
Ebraismo	6
Islamismo.....	6
Cristianesimo	6
Battistero	7
Distribuzione delle risorse	8
Continenti a disponibilità idrica medio-alta	8
Continenti a disponibilità idrica medio-bassa	8
Il risparmio dell'acqua.....	8
L'uso dei miscelatori d'aria.....	8
Lo sciacquone del water:	9
Per lavarsi le mani:.....	9
Chiudere il rubinetto sotto la doccia:.....	9
Per lavarsi i denti.....	9
Acqua come energia	10
Energia Idrica nella Storia	10
I mulini	10
Energia Idrica al giorno d'oggi.....	11
Energia Idroelettrica	11
Diffusione.....	11
Sostenibilità	11
Accumulo di energia nell'acqua	12
Accumulatore idraulico nella storia	12
Gli acquedotti Romani	12
Ponte girevole a Taranto.....	12
Accumulo di energia nell'acqua ai giorni nostri	13
Accumulo termico.....	13
Accumulo elettrochimico.....	13
Watly.....	14
Acqua, da scarsa ad illimitata: come nasce Watly.....	14
Depurazione dell'acqua	14
Acqua come agglomeratore di servizi	15
Non solo progresso nei paesi in via di sviluppo.....	15

L'IMPORTANZA DELL'ACQUA PER I POPOLI ANTICHI

Sin dai tempi più antichi, le prime civiltà si svilupparono lungo i fiumi perché l'acqua era ed è necessaria alla vita. Essa infatti contribuiva a rendere il terreno più fertile facilitando l'irrigazione dei campi e consentiva l'alimentazione attraverso la pesca rappresentando una via di comunicazione tra i diversi villaggi.

Le prime civiltà che nacquero attorno ai grandi corsi d'acqua dell'epoca furono:

LE CIVILTÀ MESOPOTAMICHE (SUMERI, BABILONESI, ASSIRI)

Le tre grandi civiltà si svilupparono in Mesopotamia (attuali Iraq e Siria) terra fertile posta tra due fiumi, il **Tigri** e l'**Eufrate**. Vicino ai fiumi la terra era fertile e paludosa e permetteva l'insediamento umano. Questo tipo di suolo consentiva e facilitava l'**agricoltura** per cui i popoli costruirono diversi canali al fine di irrigare i campi. Allo stesso tempo, però, questi corsi d'acqua rappresentavano un grande pericolo per la vita dell'uomo in quanto diverse volte nell'anno straripavano inondando le terre circostanti e quindi fu necessario costruire delle dighe per contenere la violenza dell'acqua ed evitare danni.

I FENICI

I Fenici erano una popolazione semitica che si era stabilita sulle attuali coste del Mediterraneo orientale (corrispondente all'attuale Libano e Siria). Essi, abitando una sottile striscia di terra posta tra il mare e la foresta del Libano e non avendo spazio sufficiente per dedicarsi all'agricoltura, sfruttarono il legname fornito dai cedri del Libano per costruire navi con cui solcare i mari. Sfruttando le loro abilità marinare veleggiarono nel Mediterraneo approdando in tutte le regioni allora conosciute per consegnare merci di vario genere e divennero in tal modo mercanti esperti. Essi entrarono in contatto con altre culture e civiltà sempre lungo le sponde del Mar Mediterraneo, fondando diverse colonie tra cui Cartagine nel nord d'Africa.

Essi furono produttori di un particolare tessuto chiamato porpora di colore rosso-vivo particolarmente apprezzato dagli altri popoli. Il colore rosso con cui tingevano la porpora veniva ricavato da particolari molluschi, che venivano posti in vasche da cui si spargeva un odore terribile che caratterizzava le città dei fenici.

Essi erano grandi produttori di **bisso**, detta "**seta del mare**", fibra tessile di origine animale ottenuta dal mollusco ***Pinna Nobilis*** (nacchere).

Anche i tarantini sono stati noti produttori e lavoratori di bisso.

Una figura di rilievo per la storia del bisso tarantino è Monsignor **Giuseppe Capecelatro**, arcivescovo della città di Taranto tra il XVIII e XIX secolo, il quale studiò attentamente la ***Pinna Nobilis*** per poi scrivere il breve trattato "*Spiegazione delle conchiglie che si trovano nel piccolo mare di Taranto*" (1779); in questo documento descrisse con grande accuratezza e precisione **tutti i passaggi della lavorazione del bisso**.

Questa produzione veramente eccezionale non ebbe fortuna.



Da sinistra: la pinna nobilis, il bisso marino e il bisso marino lavorato.

GLI EGIZI

Gli Egizi fondarono una grandiosa civiltà lungo il corso del fiume Nilo considerato sacro e venerato da essi. Il Nilo era soggetto ad inondazioni annuali che rendevano fertile il terreno circostante, consentendone lo sfruttamento agricolo. Il fenomeno dell'inondazione era rappresentato da un dio particolare: il Dio **Hapi**.

Non è l'unico caso di "**fiume sacro**" ad esempio in India il Gange è da sempre considerato una divinità religiosa. "**Fiume e acqua**" sono da sempre stati associati a riti di iniziazione come accadeva nel cristianesimo con il battesimo.

I GRECI

Gli antichi greci credevano nei quattro elementi: **acqua, cielo, terra, aria** e consideravano l'acqua come un vapore condensato. Gli Ateniesi, la cui vocazione alla vita sul mare fu messa in evidenza dal grande Temistocle, disponevano di una flotta che nulla aveva da invidiare a quella dei Fenici e che permise loro di costruire sul mare un vasto impero.

I ROMANI

I Romani si distinsero più di tutti, nel perfezionamento della tecnologia e nelle innovazioni delle costruzioni. Grazie al notevole sviluppo dell'ingegneria realizzarono canali e acquedotti per sfruttare al meglio l'utilità dell'acqua.

L'utilizzo di queste tecniche si ebbe nei bagni pubblici, nei laghi artificiali, nei giardini, nei pozzi, nelle fontane oltre che nelle abitazioni private.

Come veniva scelta l'acqua per l'uso e il consumo?

La scelta dell'acqua avveniva: per il suo sapore, la sua temperatura, la sua purezza, le sue misteriose proprietà di guarigione (per sali minerali contenuti) e per l'ubicazione delle sue fonti che dovevano essere visibilmente limpide e pure.

Trovata la fonte, i campioni di acqua dovevano essere analizzati in contenitori di bronzo di buona qualità per accertarne l'effervescenza, la capacità di corrosione, la viscosità, i corpi estranei ed il punto di ebollizione.

Gli antichi romani costruirono anche molti **ponti** ed **acquedotti** come: Acqua Appia, Acqua Anio, Acqua Marcia, Acqua Giulia, Acqua Tepula, Acqua Vergine e Acqua Augusta che presero il nome dagli architetti che avevano ideato i progetti.

Gli acquedotti furono tanto indispensabili allo sviluppo di Roma quanto le mura difensive che cingevano la città e le strade.

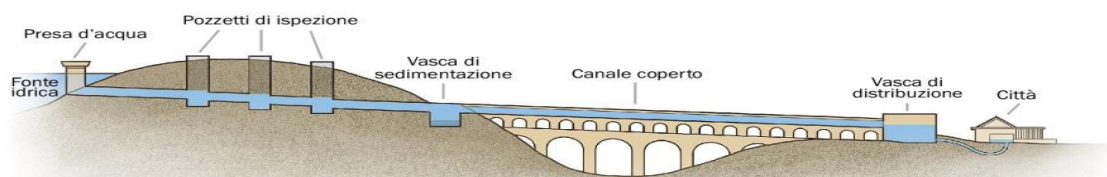


Come funzionava un acquedotto romano?

Dalle sorgenti, l'acqua veniva convogliata in un canale impermeabile e provvisto di copertura che generalmente passava sottoterra. In presenza, però, di un avvallamento o una gola era necessario far scorrere l'acqua ad una quota maggiore, si ricorreva quindi ai sifoni (principio dei vasi comunicanti) per gli avvallamenti lievi mentre, per quelli più profondi fu ideata la tecnica delle strutture ad arco poggiate su robusti piloni in muratura. Questa tecnica consisteva nel costruire un ponte ad arcate sopra il quale transitava l'acqua e si ricorreva al traforo se il territorio era molto montuoso.

Lungo gli acquedotti vi erano, inoltre, diverse vasche provviste di filtri che avevano la funzione di depurare l'acqua dai detriti. Giunta a destinazione, l'acqua veniva contenuta in grandi serbatoi da cui era poi distribuita e divisa tra le abitazioni private, le fontane pubbliche e le terme. La gestione degli acquedotti era affidata ai "**curatores aquarum**" che si occupavano della manutenzione ordinaria degli impianti, dei vari restauri, dai danni provocati dagli agenti atmosferici e dagli abusi di chi voleva usufruire dell'acqua senza pagare.

La manutenzione prevedeva anche la funzione di ripulire i canali dal calcare e dai detriti che danneggiavano il sistema di condotta dell'acqua.



Schema di funzionamento di un acquedotto romano:

Come funzionavano gli acquedotti romani in Puglia?

In Puglia abbiamo l'acquedotto romano del Triglio alimentato dalle sorgenti omonime, che nascono dal Monte Crispiano in zona Vallenza presso il comune di Taranto (120 m sul livello del mare); questo acquedotto intercetta le acque attraverso numerosi raccordi e le convoglia in un condotto principale la cui lunghezza complessiva sarebbe, secondo gli studiosi, di 18 km circa.

L'età di costruzione è imprecisa, però si ipotizza che il primo tratto dell'acquedotto sia stato realizzato attorno al 123 a.C., anche se gli attuali archi risalgono al XIX secolo per opera dell'ingegnere Marco Orlando. Fino al secolo scorso, era proprio questo l'acquedotto che forniva acqua alla città di Taranto e fu utilizzato per l'ultima volta nel '43, quando con la Seconda Guerra Mondiale i condotti, che conducevano l'acqua al rione Tamburi, furono distrutti dai bombardamenti.



L'ACQUA NELLE RELIGIONI

L'acqua rappresenta ed assume la funzione più importante nei riti religiosi svolti nei battisteri. In tutte le principali religioni, essa ha assunto il ruolo di elemento **primordiale** dal quale nascono tutte le forme di vita.

Nel simbolismo religioso, l'acqua ha molti **significati** che si possono riassumere in 4 principi: **vita, morte, rinascita e purificazione**.

L'acqua come essenza di vita e l'acqua come mezzo di purificazione sono i due punti di forza che stanno alla base di ogni religione sia pagana che monoteista.

Tutte le credenze hanno quindi l'acqua comune denominatore.

INDUISMO

L'acqua ha un valore estremamente importante per la religione induista perché la maggior parte dei riti sacri si svolgono sulle rive dei grandi fiumi considerati sacri, come il Gange.

BUDDISMO

La religione buddista considera l'acqua come fonte di energia benefica che purifica e lava i mali e le sfortune che attanagliano l'uomo.

EBRAISMO

Anche per la religione ebraica, l'acqua assume il ruolo di purificazione. Essa ha due funzioni fondamentali, la **tevilah** che riguarda la purificazione completa attraverso la totale immersione del corpo e la **metila yadatim** che riguarda la purificazione attraverso il lavaggio delle mani.

ISLAMISMO

Per i musulmani l'acqua ha un valore sia di dono, sia di purificazione dato che la loro religione è diffusa in luoghi aridi e con scarsi corsi d'acqua.

Generalmente, accanto alle moschee, venivano costruite delle grandi piscine che assumevano il ruolo di fonte di **purificazione**.

CRISTIANESIMO

Per i cristiani, l'acqua diventa non solo elemento di purificazione ma di salvezza. Infatti fa parte integrante del sacramento del Battesimo nel quale dopo essere stata benedetta diventa una vera e propria " sostanza sacra" che purifica dal peccato originale.

BATTISTERO

Il Battistero, struttura di forma ottagonale all'interno della Chiesa, è preposto al rito del Battesimo. La forma ottagonale simboleggia il numero otto che nell'iconografia cristiana e negli affreschi medievali sta a significare la purificazione ovvero la morte dal peccato originale e la nascita a nuova vita.

DISTRIBUZIONE DELLE RISORSE

Solo poche nazione al mondo risultano disporre di 50.000 o più metri cubi d'acqua all'anno per abitante. Tra queste, la più vasta è il Canada, seguita dal Panama, dal Brasile, dalla Colombia e dal Perù in America Latina, India e Vietnam in Asia. Le aree del medio Oriente e dell'Africa centrale risultano avere una disponibilità idrica notevolmente inferiore. In Europa, la Germania, pur con risorse idriche notevoli, deve però approvvigionare oltre 80 milioni di abitanti ovvero un'utenza quasi 300 volte superiore a quella islandese.

CONTINENTI A DISPONIBILITÀ IDRICA MEDIO-ALTA

L'America Latina e l'Oceania risultano essere i due continenti con maggior risorse idriche procapite. Queste due vaste aree geografiche godono della possibilità d'uso di acqua dolce per persona di circa 10.000 e 50.000 metri cubi l'anno. La parte settentrionale dell'Asia risulta essere la terza fascia mondiale con grande prosperità idrica.

Il **Nord America** prevede il **Canada**, con oltre 50.000 metri cubi annui disponibili per ogni abitante e **Stati Uniti** con 5-10.000 metri cubi procapite.

CONTINENTI A DISPONIBILITÀ IDRICA MEDIO-BASSA

L'Europa risulta avere una situazione idrica molto complessa e non omogenea. Abbiamo nazioni come i Paesi scandinavi, l'Irlanda ed Islanda con una ricchezza idrica oltre i 10.000 metri cubi l'anno, nazioni come Francia, Gran Bretagna, Spagna, Portogallo, Italia e Grecia con risorse idriche comprese tra 2.000 e 5.000 metri cubi per abitante.

Germania, Polonia, Romania ed altre nazioni che presentano gravi condizioni idriche con meno di 2.000 metri cubi per abitante.

Infine L'Africa settentrionale, orientale e meridionale, il Medio Oriente, il Messico, l'India e la Cina possiedono risorse idriche inferiori ai 5.000 metri cubi per abitante.

IL RISPARMIO DELL'ACQUA

L'acqua potabile è un bene essenziale per garantire la vita sul pianeta. Sono molti i Paesi al mondo con scarse risorse idriche. Saper ridurre il consumo dell'acqua non è solo una forma di rispetto ambientale ma può essere un sano gesto di risparmio economico ed un valore per il rispetto della vita.

Come si possono **ridurre** gli sprechi d'acqua nelle **azioni giornaliere**?

L'USO DEI MISCELATORI D'ARIA

Questo apparecchio è in grado di far diminuire il flusso d'acqua in uscita dai rubinetti e dalle docce, miscelando il getto d'acqua con l'aria, riducendone il consumo. Chi utilizza questo sistema non avverte alcuna differenza ed ha un risparmio di circa la metà dell'acqua utilizzata.



LO SCIACQUONE DEL WATER:

Il consumo d'acqua ad ogni getto è di circa 10 litri. Un metodo per ridurre il consumo dell'acqua è quello di far installare un impianto con doppio pulsante di scarico o in alternativa infilare nella cassetta dello sciacquone una bottiglia di plastica piena d'acqua da un litro e chiusa con il tappo, oppure regolare il galleggiante affinché possa diminuire la quantità d'acqua da riempire.



PER LAVARSI LE MANI:

Si può risparmiare acqua se si chiude semplicemente il rubinetto mentre ci si insapona le mani.



CHIUDERE IL RUBINETTO SOTTO LA DOCCIA

Si possono risparmiare moltissimi litri d'acqua, durante la doccia, chiudendo il rubinetto quando si usa lo shampoo o il bagnoschiuma.

PER LAVARSI I DENTI

È bene chiudere il rubinetto mentre si spazzolano i denti.

ACQUA COME ENERGIA

PERCHÉ L'ACQUA HA ENERGIA?

L'acqua è coinvolta in cicli naturali ovvero in una successione di eventi di **evaporazione, condensazione, precipitazione e scorrimento**. Durante questi processi l'acqua acquisisce energia potenziale quando evapora o si accumula (per precipitazione) in bacini in altura, inoltre sviluppa energia cinetica quando fluisce (scorrimento) verso il mare.

L'energia idrica/idroelettrica è oggi considerata come una fonte di energia primaria, è utile ricordare comunque che lo stesso ciclo dell'acqua avviene grazie all'apporto (in fase di evaporazione) dell'energia solare.

La capacità dell'acqua di caricarsi di energia è sfruttata anche dall'uomo che la utilizza come accumulo di energia termica, potenziale ed elettrochimica.

Per queste sue proprietà l'acqua è da sempre presente nei più disparati ed ingegnosi manufatti umani.

ENERGIA IDRICA NELLA STORIA

Per gli antichi l'energia idrica faceva parte di quelle energie dette **inanimate**, era trasmessa dalla natura, (come anche quella del vento) e costituiva un'alternativa all'energia **animata** (quella prodotta dagli animali).

Furono sviluppati diversi macchinari che sfruttavano l'energia idrica dell'acqua.

I MULINI

Il mulino era(è) un convertitore di energia che sfrutta lo scorrimento di un fiume (energia dinamica) per eseguire lavorazioni utili all'uomo (energia meccanica); è un impianto non specifico che può essere utilizzato non solo per la macinazione di cereali ma anche per altre lavorazioni.

I primi mulini ad acqua erano ruote orizzontali di piccole dimensioni che non superavano il metro di diametro. Nel Medioevo si diffusero i mulini di grandi dimensioni con pale verticali e potevano avere un diametro da 1 a 3 metri. In genere il mulino produceva energia facendo muovere la ruota dall'alto verso il basso.

Le prime testimonianze di mulini ad acqua risalgono tutte al I secolo a.C. e ci vengono descritti dal geografo Strabone che ci dice che nel 63 a.C. esisteva un enorme mulino a Cabira, sulle coste del Mar Nero che era proprietà di Miltriade, Re del Ponto. L'architetto Vitruvio verso il 25-23 a.C. descrisse il funzionamento del mulino nella sua opera De Architectura e sembra che, verso il 30 a.C., la ruota idraulica venisse utilizzata anche in Cina. Nel I secolo d.C. Plinio il Vecchio ci dice che in Italia erano diffusi centinaia di mulini ad acqua. Fra il 1200 e 1800 in Europa, il numero delle ruote idrauliche aumentò fino a raggiungere il numero di 750 mila, ossia una ruota ogni 250 abitanti.

Intorno al X secolo gli schiavi furono sostituiti con una nuova macchina denominata la "**Gualchiera**" o "**Mulino per la Follatura**" (la lavorazione della lana e della carta). Nel 1200 questo nuovo tipo di mulino si diffuse in tutta Europa e sopravvisse fino alla rivoluzione industriale.

ENERGIA IDRICA AL GIORNO D'OGGI

Oggi l'energia idrica assume una forte importanza poiché è una fonte di energia **pulita** (senza emissione di gas serra) e **rinnovabile**. Osserviamo che non si utilizza direttamente l'energia cinetica dell'acqua (a causa del forte impatto che gli impianti industriali possono avere sui delicati sistemi ambientali di fiumi e bacini idrici) ma si preferisce trasformare questa energia cinetica in energia elettrica che poi viene trasportata altrove per utilizzi industriali e civili.

ENERGIA IDROELETTRICA

L'energia cinetica dell'acqua viene convertita in elettrica attraverso la rotazione di turbine collegate ad alternatori. Questi impianti di trasformazione sono collocati in prossimità di bacini idrici (naturali o artificiali creati tramite diga), ma sono state sviluppate ulteriori soluzioni tecnologiche che sfruttano il movimento delle masse d'acqua dei fiumi (microturbine fluviali), delle maree e dei moti ondosi. La produzione di energia elettrica può essere molto stabile se il bacino idrico è sufficientemente grande altrimenti la produzione deve essere razionata nei periodi in cui le precipitazioni sono scarse; in questi casi è utile produrre energia idroelettrica solo nelle ore notturne quando non sono disponibili altre fonti di energie rinnovabili (es. energia solare).

DIFFUSIONE

L'energia idroelettrica è la principale risorsa alternativa alle **fonti fossili** ed attualmente garantisce circa il 15% del fabbisogno energetico italiano. La sua importanza in passato fu molto più grande perché, dagli inizi del XX secolo sino al primo dopoguerra, l'energia idroelettrica rappresentava la grande maggioranza dell'energia prodotta in Italia arrivando anche a toccare punte di poco inferiori al 100%.

SOSTENIBILITÀ

Nonostante l'energia idrica sia considerata una fonte "pulita", bisogna comunque considerare che la costruzione di dighe, grandi bacini o invasi artificiali, apporta sempre e comunque, un certo impatto ambientale e nei casi più gravi si può provocare uno sconvolgimento irreversibile nell'ecosistema circostante. Ricordiamo la grande diga di Assuan in Egitto, oppure il dissesto idrogeologico che ha portato al disastro del Vajont.

ACCUMULO DI ENERGIA NELL'ACQUA

COME PUÒ L'ACQUA ACCUMULARE ENERGIA?

L'acqua è spesso usata per conservare energia e rilasciarla quando necessario, ad esempio utilizziamo l'acqua per accumulare l'energia termica del sole (tramite collettore e boiler), per accumulare calore da un bruciatore ed utilizzarlo per riscaldare le stanze di casa (sistema caldaia-calorifero) oppure per accumulare energia cinetica in energia potenziale (tramite pompaggio di acqua in serbatoi in quota) in seguito disponibile per svariati usi.

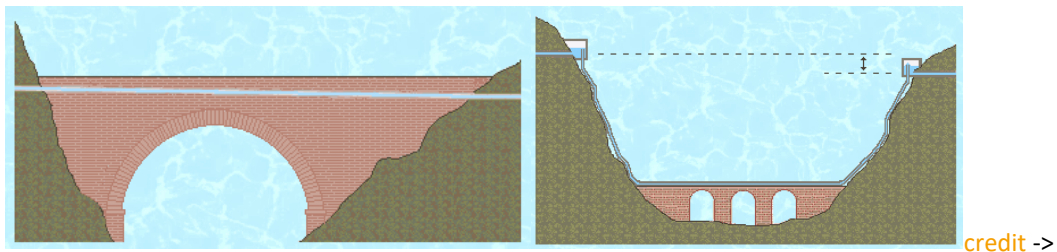
I vantaggi di disporre di una riserva di energia sono molteplici, ma principalmente ricorriamo all'accumulo quando la fonte energetica richiesta non è sempre disponibile (es. fotovoltaico) oppure quando la potenza erogata non riesce a soddisfare più utenze contemporanee (es. boiler + collettore o bruciatore).

ACCUMULATORE IDRAULICO NELLA STORIA

Nell'antichità l'utilizzo di quella che veniva definita **"energia inanimata"** era possibile solo quando e dove questa era naturalmente fruibile come, ad esempio, l'energia idraulica era disponibile solo lungo il corso dei fiumi e quella del vento era disponibile solo nelle giornate ventose.

GLI ACQUEDOTTI ROMANI

I Romani erano soliti creare accumulatori d'acqua in altura (sbarrando fiumi e creando dighe e bacini artificiali) e distribuirli a valle per gravità lungo percorsi ad inclinazione costante (acquedotti). Per alcuni tratti convogliavano l'acqua in tubature stagne per conservare la pressione del fluido e poter attraversare, attraverso **sifoni** e **sifoni inversi**, degli avvallamenti o piccoli ostacoli. Tuttavia, le tubature disponibili a quei tempi, non riuscivano a sopportare pressioni elevate e pertanto queste soluzioni furono utilizzate in pochi casi e con grossi oneri di manutenzione.



PONTE GIREVOLE A TARANTO

Durante la rivoluzione industriale è diventato sempre più frequente accumulare l'energia potenziale dell'acqua in bacini di accumulo, questo permetteva di disporre di notevoli quantità di energia motrice in maniera continuativa anche in posti dove questa non si trovava naturalmente.

Un esempio può essere quello del ponte girevole di Taranto costruito tra il 1884 e 1887 (attivo sino al 1956) che consisteva in due bracci (510.000 kg l'uno) ruotabili intorno ad un perno grazie all'azione di due turbine idrauliche. Le due turbine venivano alimentate dallo scorrere dell'acqua proveniente da un serbatoio di 600mc collocato a 20 metri di altezza, all'interno del torrione "San Lorenzo" del Castello Aragonese. Questo ingente accumulo d'acqua garantiva 4 movimentazioni del ponte (due aperture e due chiusure).

Questa soluzione, nella sua semplicità, presentava il vantaggio di evitare l'uso di ingombranti motori a combustibile dagli alti costi di gestione, di contro il riempimento o il rabbocco del serbatoio in quota, poteva avvenire attraverso comuni ed economiche pompe in un tempo massimo di 20 ore.

ACCUMULO DI ENERGIA NELL'ACQUA AI GIORNI NOSTRI

Al giorno d'oggi l'acqua continua ad essere un eccellente mezzo per stoccare energia. Con il diffondersi dell'utilizzo delle fonti rinnovabili, quali solare fotovoltaico e termico, l'acqua è spesso utilizzata per bilanciare la produzione di energia che ad esempio con il sole avviene solo di giorno, con il consumo che può avvenire anche in orari notturni.

ACCUMULO TERMICO

Un collettore solare termico può ad esempio riscaldare l'acqua a 40 gradi (ma anche portarla sino all'ebollizione!) ed immetterla direttamente in un circuito di distribuzione verso le varie utenze. Tuttavia si preferisce contenere l'acqua riscaldata in un apposito contenitore coibentato (boiler) affinché possa servire da accumulo termico anche nelle ore notturne dove la fonte primaria di energia (il sole) non è presente.

Gli accumulatori di calore si suddividono secondo la temperatura in:

Accumulatori di calore a bassa temperatura con temperature fino a 100 °C

In questa categoria rientrano, ad esempio, gli accumulatori di acqua calda sanitaria o di impianti di riscaldamento. Sono generalmente contenitori in acciaio coibentati in cui l'energia termica può essere accumulata per periodi di tempo dell'ordine delle 24 ore. Questi sono frequentemente utilizzati nel settore civile per garantire una fornitura di calore continua e costante in presenza di collettori solari termici.

Accumulatori di calore sopra i 100°

Attraverso la miscelazione con particolari elementi solubili (o droganti), si può innalzare la temperatura di evaporazione dell'acqua ed è pertanto possibile utilizzarla per accumulare calore anche sopra i 100°. In questo modo si può accumulare l'energia termica prodotta da processi industriali o da centrali solari. Anche in questi casi si può garantire l'approvvigionamento di calore in tutto l'arco della giornata.

ACCUMULO ELETTROCHIMICO

L'acqua può anche conservare energia attraverso reazioni chimiche reversibili, come avviene ad esempio con le **batterie ad idrogeno**, nelle quali si immette energia elettrica al fine di scindere la molecola dell'acqua in atomi di idrogeno e ossigeno. Viceversa, queste batterie, restituiscono energia elettrica quando si permette, agli atomi di idrogeno ed ossigeno, di riformare la molecola dell'acqua.

La produzione di idrogeno permette uno stoccaggio duraturo nel tempo, ma impone anche importanti investimenti per la sicurezza, tuttavia l'evoluzione tecnologica di questi anni sta progressivamente accorciando il gap fra costi di installazione dei sistemi di accumulo elettrochimico e i tempi di recupero degli investimenti.

ACQUA, DA SCARSA AD ILLIMITATA: COME NASCE WATLY

La creazione di Watly deriva dalla constatazione che il pianeta dispone di quantità ingenti di acqua ma questa stenta ad essere una risorsa fruibile da tutti, poiché inquinata o comunque non potabile.

Si osserva come, la gestione di risorse limitate crei speculazioni ed il controllo di risorse limitate crei conflitti. Come spiegato dall' economista Jeremy Rifkin, viviamo nell' **"era dell'accesso"** nella quale ci si scontra per poter usufruire di risorse "scarse".

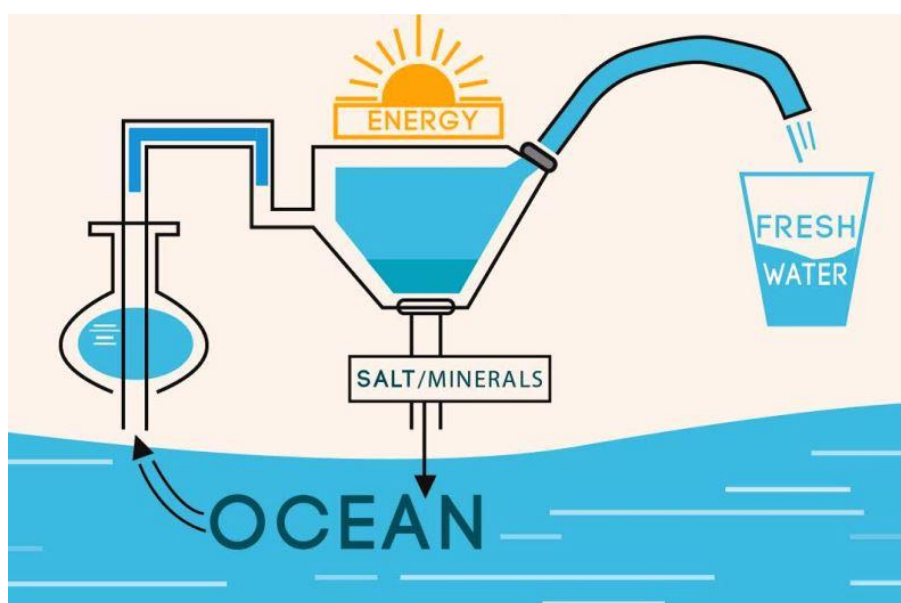
L'obiettivo di Marco Attisani (ideatore di Watly) è quello di passare dalla scarsità all'abbondanza e dal conflitto alla pace.

DEPURAZIONE DELL'ACQUA

Watly è un impianto dotato di collettori solari termici che, tramite il processo dell'evaporazione, desalinizza e purifica l'acqua da qualsiasi fonte di contaminazione chimica, fisica e batteriologica.

Questo processo viene attualmente svolto da grandi e complessi impianti, mentre con Watly si possono creare micro-reti di depurazione composte da unità molto compatte, facilmente trasportabili e con oneri di gestione molto ridotti.

Una unità Watly garantisce la produzione di 5000 litri al giorno d'acqua potabile che, in base ai consumi medi italiani (dati Istat), soddisfa le necessità di una comunità di circa 25/30 persone ma, con un uso più razionale della risorsa, potrebbe soddisfare una comunità di oltre il migliaio.



raffigurazione del processo di desalinizzazione/depurazione dell'acqua

ACQUA COME AGGLOMERATORE DI SERVIZI

L'ideatore di Watly ha previsto che l'impianto possa erogare ulteriori servizi utili ad una comunità ed infatti, le unità di distillazione dell'acqua, si convogliano in un'unità centrale con copertura fotovoltaica che produce energia elettrica.



Watly può ospitare ed alimentare numerosi sensori ed apparecchiature quali: ripetitori di connettività Internet, computer, stampanti 3D, camere di sterilizzazione, droni, webcam ecc... L'impianto pertanto, si presta ad essere un primo nucleo di sviluppo tecnologico da installare nei paesi in via di sviluppo.

NON SOLO PROGRESSO NEI PAESI IN VIA DI SVILUPPO

Il progetto di Marco Attisani prevede la realizzazione di una rete di Watly in quei paesi in via di sviluppo che hanno difficoltà a garantire una buona qualità della vita poiché privi di acqua potabile e di fonti energetiche. È bene notare come questo impianto possa essere utile anche per quei paesi industrializzati che, a causa dell'inquinamento, abbiano compromesso le proprie riserve idriche o che si trovino costretti a passare a fonti energetiche alternative.

L'intrinseca "sostenibilità" dell'impianto permette di avere ottimi risultati soprattutto sul lungo periodo ed infatti, in un ciclo di quindici anni, una sola unità di Watly potrebbe evitare fino a 2.500 tonnellate di emissioni di gas ad effetto serra e generare 1GWh di elettricità pulita e gratuita.