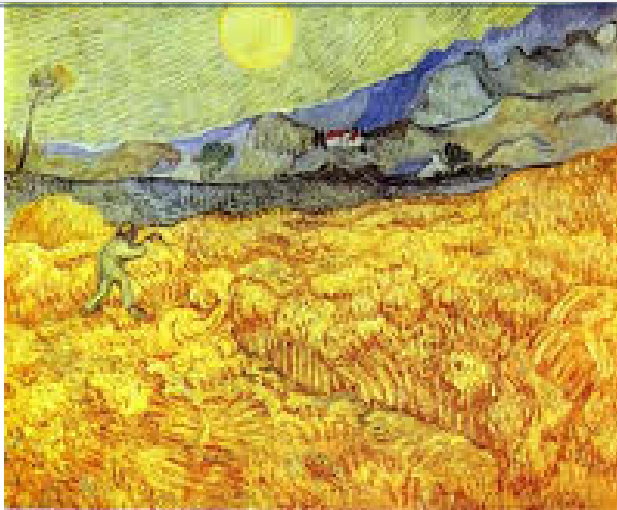


**Lo sviluppo che  
vorrei: equo e  
sostenibile**

**RITORNO alle ORIGINI:  
*Storia di un MULINO sull'Arzilla***



**Liceo Classico  
"T. MAMIANI"**

**Pesaro**

**2015**

## PRESENTAZIONE

### Chi siamo

Siamo un gruppo di ragazzi di Pesaro e dintorni che frequentano il quarto anno del liceo classico "T. Mamiani": Angelica Albertini, Vittoria Berrettini, Linda Castellucci, Francesca Farina, Elisa Gentiletti, Veronica Morganti, Aldo Pardi, Giovanni Pratelli, Riccardo Spendolini.

Siamo curiosi e lasciamo che la realtà intorno a noi ci interroghi profondamente. Amiamo il nostro territorio, non tolleriamo che il tempo ne cancelli la bellezza e ci impegniamo per conservarne frammenti di memoria. Amiamo le sfide, i successi che si ottengono senza faticare ci annoiano: una miscela di leggerezza e senso di responsabilità ci permette di concepire progetti ambiziosi con la volontà di condurli a termine con tenacia, determinazione, ma senza ansia da prestazione.

Dal nostro percorso di studi apprendiamo ogni giorno che non si possano affrontare le circostanze della vita come se fossero compartimenti stagni, quindi siamo curiosi e aperti alla novità, al consiglio, alla correzione e al nuovo apprendimento, occasioni che ci vengono fornite dagli avvenimenti stessi delle nostre giornate o dalle altre persone con cui veniamo a contatto, in primis i nostri insegnanti e i nostri compagni.

### Il nostro obiettivo

Accolta la sfida del concorso "Lo sviluppo che vorrei", dopo aver riflettuto a lungo, esserci confrontati con serenità e aver attentamente analizzato il territorio, abbiamo scelto di impegnarci nella progettazione di uno spazio che congiungesse il bisogno di persistenza nella memoria delle nostre radici e la necessità del dialogo tra presente e passato. Speriamo così che il nostro territorio possa essere preservato nella sua intrinseca bellezza, strutturato a misura di cittadino per rispondere in maniera pertinente alle esigenze dell'intera comunità, nella consapevolezza che si possano raggiungere risultati efficaci solo attraverso l'ascolto e la collaborazione tra i soggetti interessati, siano essi enti o persone.

Nel nostro lavoro siamo stati attentamente coordinati e accompagnati dalla nostra docente di matematica e fisica che ci ha proposto il progetto e seguito con nelle sue varie fasi di realizzazione.

### Le fasi del lavoro

Inizialmente siamo stati chiamati a **indagare noi stessi**, le nostre aspettative e le nostre esigenze insoddisfatte, e a **osservare attentamente la realtà locale** mettendo in gioco il nostro senso critico e il nostro senso di responsabilità nella costruzione del futuro.

Abbiamo riconosciuto come sia essenziale ristabilire un pieno rapporto con la natura per vivere in equilibrio da uomini e donne, come parte di un mondo da rispettare in cui, nel nostro interesse presente e futuro, non deve predominare l'ottica del profitto immediato e dello sfruttamento avido ed irresponsabile del territorio.

Attraverso l'auto-somministrazione di una articolata indagine statistica, realizzata con la collaborazione della dott.ssa Taralli dell'ISTAT di Ancona, grazie ad un acceso confronto tra le varie proposte formulate da ciascuno di noi, realizzato sia via mail sia in incontri pomeridiani a scuola, siamo arrivati alla **condivisione della proposta di riqualificare l'ex mulino Betti** perché ci sembrava il più rispondente ai criteri del bando: innovazione, originalità, collegialità, realizzabilità, replicabilità, valutazione della sostenibilità futura, persistenza degli effetti e relazione alla realtà BES del territorio.

**Individuate le macrosezioni di ricerca**, ci siamo divisi in tre gruppi che hanno approfondito i tre temi in cui si articolava il lavoro intorno al mulino.

Il gruppo "**terra**" si è occupato della storia dell'edificio e delle tradizioni della civiltà contadina locale.

Il gruppo “**acqua**” ha da un lato approfondito le conoscenze sullo stato di salute delle acque locali e sui metodi di depurazione e dall'altro ha studiato se e come sia possibile ripristinare la capacità del mulino di produrre energia sfruttando l'azione del torrente Arzilla o altre fonti di energia secondo le nuove tecnologie. 3

Infine il gruppo “**pane**” ha riflettuto sulla benefica influenza dell'uso dei grani antichi e/o alternativi nella dieta quotidiana e ha studiato le realtà sul territorio che si occupano della loro produzione per fornire valide soluzioni a chi soffre di malattia celiaca.

### Riflessioni

La nostra indagine non sarebbe stata possibile se non avessimo dimostrato di saper collaborare e organizzare il lavoro nel rispetto delle opinioni di ciascuno, pronti anche a cambiare la propria scelta per individuare la soluzione più condivisa ed efficace.




### Strumenti utilizzati

Ci siamo avvalsi di ogni supporto informatico e cartaceo per le nostre ricerche, anche ricorrendo a pubblicazioni universitarie o dati messi a disposizione dal Ministero della salute e delle politiche agricole o dall'ISTAT (NoiItalia, I.Stat, rapporto BES 2013-14, Eurostat...) in tutte le sue forme (grafici, tabelle, rapporti di indagini) e la nostra ricca bibliografia ne è una testimonianza.

### Ringraziamenti

Un ringraziamento particolare va alla Dott.ssa Taralli, che si è resa disponibile al confronto con noi per indirizzare le nostre ricerche, alla Prof.ssa Mignani del dipartimento di Statistica dell'Università di Bologna per gli utilissimi consigli in merito alla sezione “pane”, al Sig. Riccardo Manieri, che ha fornito una ricca documentazione riguardo la storia dei mulini dell'Arzilla per la sezione “terra”

# Sommario

PRESENTAZIONE .....	2
Chi siamo .....	2
Il nostro obiettivo.....	2
Le fasi del lavoro .....	2
Riflessioni .....	3
Strumenti utilizzati.....	3
Ringraziamenti.....	3
IL NOSTRO PROGETTO.....	5
Le immagini.....	5
La descrizione .....	6
Gli obiettivi .....	6
	
TERRA .....	7
I mulini ad acqua.....	7
Il meccanicismo utensile.....	8
Il territorio.....	11
Mulini significativi del bacino dell'arzilla.....	13
	
PANE .....	16
Grani antichi.....	16
Il glutine.....	17
Indagine sui terreni destinati alla coltura dei grani antichi o dei cereali senza glutine .....	20
Indagine sulla destinazione d'uso dei mulini dei dintorni di Pesaro.....	21
	
ACQUA .....	22
Acqua come fonte di energia rinnovabile .....	22
Acqua come Bene da tutelare .....	24
IL NUOVO MULINO BETTI.....	27
La produzione a costo zero della farina senza glutine .....	27
L'accoglienza.....	27
Lo spazio didattico.....	27
<i>Le mostre permanenti</i> .....	27
<i>I laboratori didattici</i> .....	27

## IL NOSTRO PROGETTO

### Le immagini

*museo etnologico della civiltà contadina  
realizzato a Tortorici, nel Parco siciliano dei Nebrodi*



*panificio Franziskaner di Bolzano*



*mulinoBetti*



## La descrizione

Il **nostro progetto** consiste nella riqualificazione dell'ex **molino Betti** in località Monteciccardo (PU), secondo le seguenti modalità:

- Realizzare un centro museale con pannelli e oggetti che spieghino
  - la storia e il funzionamento del mulino con aneddoti e curiosità sulla civiltà contadina locale;
  - le varietà del grano, la loro evoluzione e le caratteristiche organolettiche dei grani antichi e dei cereali senza glutine;
  - lo stato di salute dell'acqua nel nostro territorio, le tecniche di analisi e di depurazione
  - la produzione di energia elettrica con le fonti utilizzate per alimentare il mulino
- Il mulino in questione verrà reso autosufficiente dal punto vista della produzione di energia per alimentarsi ("a costo zero") grazie all'energia prodotta dall'acqua del torrente Arzilla che aziona le pale, oppure attraverso l'impiego di pannelli fotovoltaici;
- Il mulino sarà dedicato alla macinazione di cereali privi di glutine.
- Nei locali del mulino saranno realizzati due laboratori dedicati alle scolaresche e ai visitatori
  - Uno per illustrare e far sperimentare alcune semplici procedure di analisi e depurazione delle acque dell'Arzilla
  - Un laboratorio con forno a legna per illustrare e realizzare la produzione del pane
- Verrà aperto un punto vendita di prodotti ottenuti dalla lavorazione di grani antichi e/o di farine senza glutine, nel pieno rispetto delle tradizioni contadine.
- All'interno e all'esterno del mulino saranno predisposti spazi di accoglienza, con particolare attenzione a bambini e ragazzi in età scolare.

## Gli obiettivi

Vogliamo immaginare un luogo per:

- ✓ Far conoscere la storia del nostro territorio
- ✓ Valorizzare le tradizioni della civiltà contadina
- ✓ Recuperare pratiche agricole e colture non contaminate per utilizzarle con tecniche d'avanguardia
- ✓ Creare occupazione in un'ottica di sostenibilità e rispetto per l'ambiente
- ✓ Promuovere il rispetto per l'ambiente ed in particolare dell'acqua dei nostri fiumi
- ✓ Studiare stili di vita che favoriscano il mantenimento di un sano equilibrio psico-fisico
- ✓ Proporre un luogo di condivisione di stili di vita nel quale il lavoro dell'uomo sia armonia di saperi antichi e nuovi e progettazione responsabile del futuro



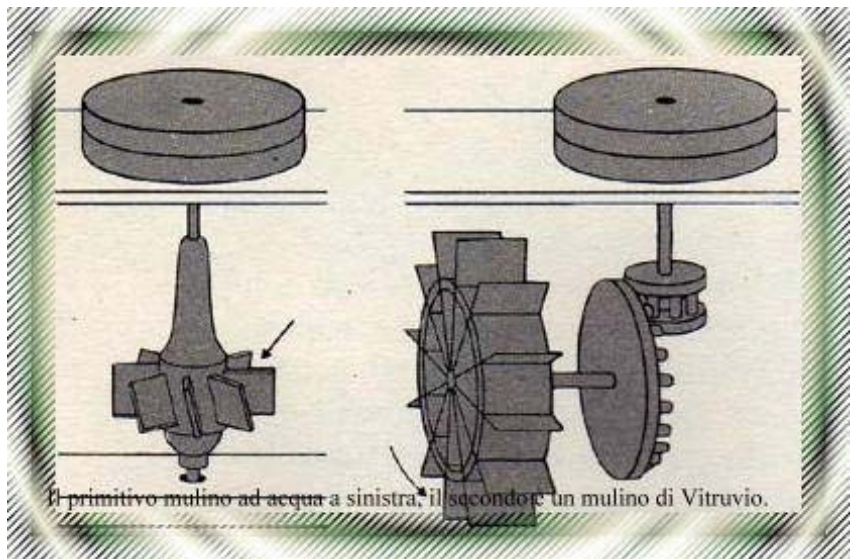


**TERRA**

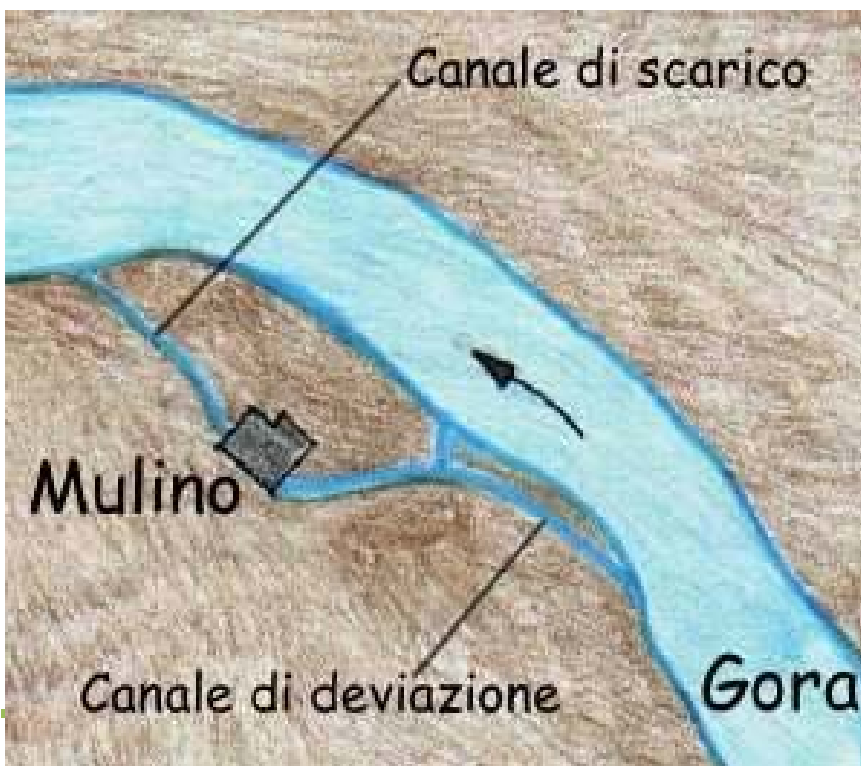
**I mulini ad acqua**

Per preparare il grano e renderlo mangiabile, furono realizzati già nel Neolitico pestelli e macinelli, finalizzati a trasformare il grano secco e coperto da cortecchia.

Con il perfezionare delle tecniche umane, si passò dalla macina rotatoria, già presente nel Neolitico (costituita da una tramoggia, da una macina inferiore fissa e una superiore mobile), mossa da una forza animale o umana, alla tipologia arcaica del mulino idraulico a ritrecine o mulino terragno (costituito da una ruota orizzontale), comparso nel I secolo a.C. e comune lungo il torrente dell'Arzilla. Vitruvio



inoltre, ci testimonia l'affermazione sempre in quegli anni del mulino francesco (attestato anche nel Commento alla Divina Commedia di Francesco di Bartolo da Buti) a ruota verticale o vitruviana.



Per mettere in moto la ruota orizzontale è necessaria la presenza del bottaccio (o gora), un bacino di varia grandezza dove si raccoglie l'acqua proveniente dal vallato, il canale artificiale di adduzione. Quest'ultimo è alimentato dall'acqua del fiume deviata da un argine, la chiusa. Sul ponte che oltrepassa la gora si affaccia l'abitazione del mugnaio, dei suoi parenti (come per esempio i fratelli Bellucci di S. Maria dell'Arzilla), o di altre famiglie estranee al mestiere (come nel caso del mulino Ciavarini di Novilara).

Il muro di contenimento è molto spesso, e caratterizzato da un'intercapedine con argilla e ghiaia mista a terra, con il fine di impermeabilizzare il terreno e di evitare l'assorbimento del liquido da parte del lato interno.

L'acqua viene così incanalata dal bottaccio verso il ritrecine (la ruota idraulica del mulino posta orizzontalmente), posizionato ad un livello inferiore, in modo che l'acqua, spinta per mezzo di canaletti di legno a forma di tronco di cono rovesciato, colpisca le palette della ruota del mulino con forte velocità.

L'impianto dei mulini presenti sul nostro territorio è costituito da cinque elementi fondamentali: il basamento, costituito da una trave, al centro del quale è situata una bronzina per ridurre gli attriti del movimento della ruota; l'albero collegato alla bronzina del basamento attraverso un perno in ferro; i catini, che formano la ruota, la sbarra di trasmissione dell'albero e le macine.

La tipologia edilizia dei mulini dell'Arzilla è molto variabile. Il mulino Paci sul Rio del Gatto o il mulino sul Rio bevano rappresentano tipologie edilizie semplici, mentre i mulini da noi presi in considerazione, il mulino Bellucci e il mulino Ciavarini, rappresentano strutture complesse, composte da accrescimenti intorno al nucleo originario. Il vano seminterrato è occupato dalla presenza di ruote, il piano terra è destinato agli ambienti dedicati alla lavorazione, mentre quello superiore all'abitazione del mugnaio. Le finestre sono spesso architravate e alcuni opifici mancano del rivestimento ad intonaco esterno.

Inoltre sono stati trovati degli elementi decorativi rilevanti che testimoniano la particolare attenzione attribuita al prestigio architettonico dell'edificio. Per esempio, oltre alla presenza di archi a tutto sesto estremamente curati per l'entrata e l'uscita dell'acqua, nel mulino Leoni è presente una meridiana incastonata nella facciata laterale al bottaccio, mentre nel mulino Ciavarini è presente una colonna in laterizio (inserire una foto). Sulle facciate principali o in prossimità degli opifici, come nel caso del mulino Bellucci e del mulino Leoni, sono presenti immagini raffiguranti la Vergine, nel caso del mulino Betti è presente una cappella (diventata oggi chiesa di Villa Betti).

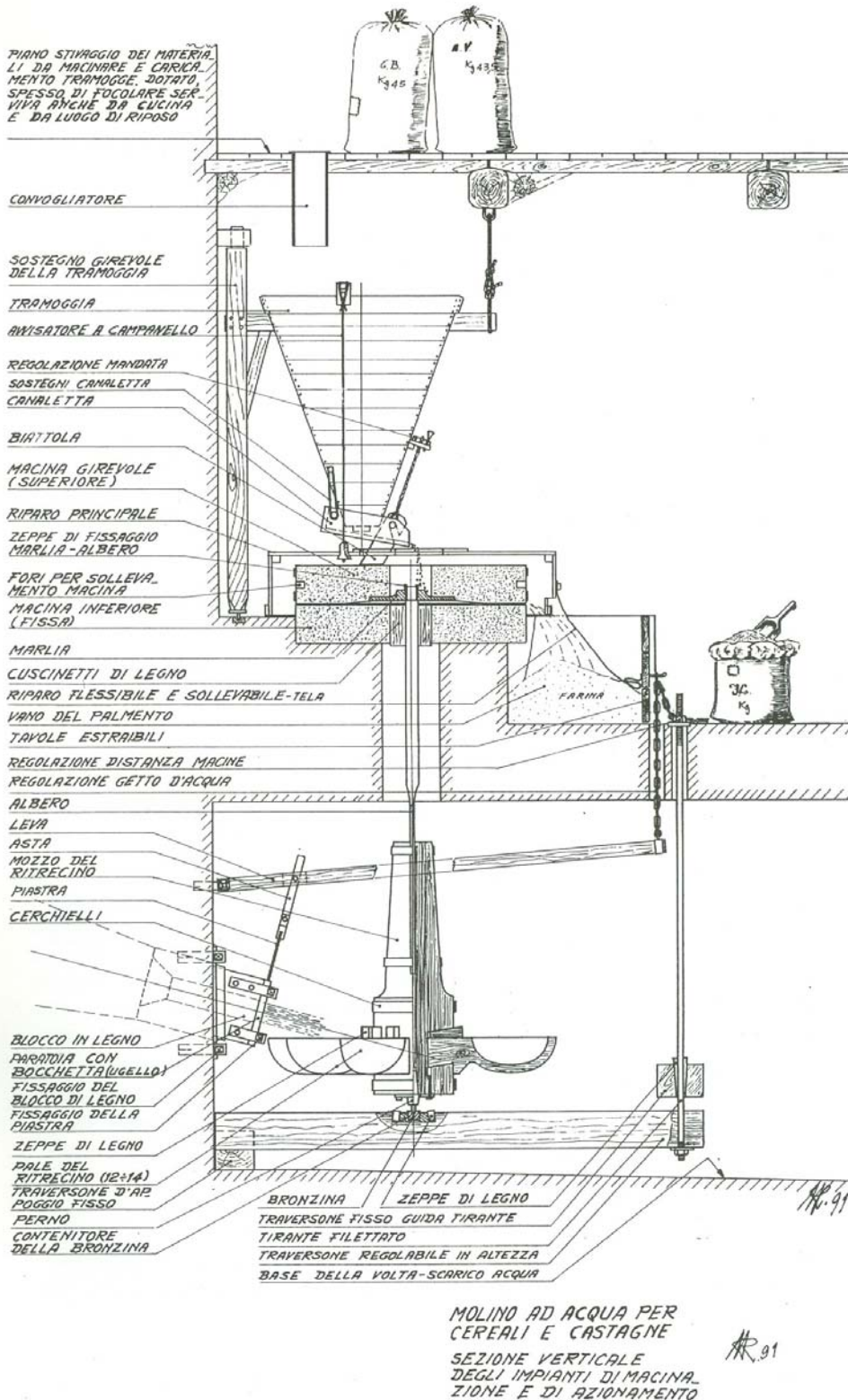
Inoltre, nei pressi degli edifici, sono spesso stati ritrovati corpi secondari di servizio, utilizzati con diverse funzioni (fienile, stalla, magazzino o forno).

La presenza di una stalla testimonia inoltre il fatto che il mulino disponeva di propri muli per il ritiro e la consegna del prodotto.

## Il meccanicismo utensile

Il cuore del sistema molitorio è rappresentato dalle macine: dischi di pietra sovrapposti, di diametro variabile. I palmenti vengono collocati solitamente al piano terra, sopra il vano voltato delle ruote (vano ritrecine); essi sono sistemati in appositi alloggiamenti (basamenti a cassa in legno o cemento), completamente chiusi da speciali telai (i caplòn). Solitamente le pietre più antiche sono bombate e hanno dimensioni minori, mentre quelle più recenti sono piatte e di diametro maggiore.





La macina inferiore resta ferma, quella superiore è mobile.

Hanno entrambe un largo foro al centro nel quale passa il palo di trasmissione.

Nella macina mobile attraverso l'occhio scende il grano caricato nella tramoggia (matrela).

Nella sua parte inferiore è intagliata l'impronta per la nottola (naticchia), un pezzo di ferro sagomato a farfalla o a omega nel quale si inserisce il palo di trasmissione.

La velocità media di rotazione varia da mulino a mulino (90-100 giri).

La tramoggia, il contenitore a imbuto collocato sopra le macine, veniva riempito del prodotto.

Si azionavano le ruote: con una leva si apriva la bocca del bottaccio, l'acha entrando nel canale finiva direttamente sulle pale che muovevano l'albero in senso antiorario e le macine iniziavano a girare.

Spesso la tramoggia aveva due fori opposti sopra la bocca dell'imbuto attraverso

i quali passava un filo di crine di cavallo con un campanello che, quando il prodotto stava per terminare, cadeva sulla pietra avvisando il mugnaio che era ora di rifornire nuovamente la macchina. Le macine presentavano delle scanalature a raggiera che rendevano regolari i colpi di forbice e permettevano un'entrata continua di aria e una più facile fuoriuscita del prodotto. Il grano si deposita nel cassettoni e viene passato nel buratto, un setaccio con telaio in legno che separa la farina dalla crusca.

Quasi ogni domenica mattina, con l'aiuto di pali di ferro e di legno di quercia, piccole zeppe di legno, cunei sagomati a scaletta e rulli in legno, la macina veniva rovesciata su una apposita sedia molto robusta, ripulita e battuta per ripristinare le scala nature. Infine veniva risistemata al suo posto e ben bilanciata.

#### I MULINI, L'INSEDIAMENTO UMANO E LE VIE DI COMUNICAZIONE

Gli opifici nascono preferibilmente nelle vicinanze di passi, guadi o ponti perché questi agevolano il passaggio della clientela da entrambe le sponde del torrente. Inoltre il corso d'acqua stabilisce i confini tra le comunità. Inoltre ci si preoccupa di creare una rete che colleghi il mulino con le varie direzioni territoriali con le quali spesso nascono accesi contrasti o per l'utilizzo delle acque o per l'edificazione di nuovi opifici concorrenti. Per la maggior parte delle volte le opere di derivazione delle acque sono in comune e ciò permette ai mulini più a valle di raccogliere una maggiore quantità d'acqua sebbene sia un sistema piuttosto vincolante. Ogni paese dispone di un mulino, ma in alcuni casi esso si trova lontano dalle varie fazioni; pertanto i contadini utilizzavano sentieri transitabili lungo il torrente che rappresentavano vere e proprie vie di comunicazione.

#### LA GESTIONE DEI MULINI

Sono i nobili e gli enti ecclesiastici a detenere la proprietà dell'edificio e a decidere di quale mulino i propri sudditi debbano servirsi. Nel Cinquecento e nel Seicento la proprietà non è più totale: i mulini sono posseduti da più membri. Nell'Ottocento diventano a diretta conduzione del proprietario. Il mulino è il primo esempio di "imprenditoria", ovvero è la prima struttura a presentare il conduttore dell'impianto, il mugnaio. Egli si avvale di uno o più aiutanti appartenenti allo stesso nucleo familiare, passandosi il mestiere da padre in figlio.

#### LA FIGURA DEL MUGNAIO, IL MULINO COME FORMA SIMBOLICA

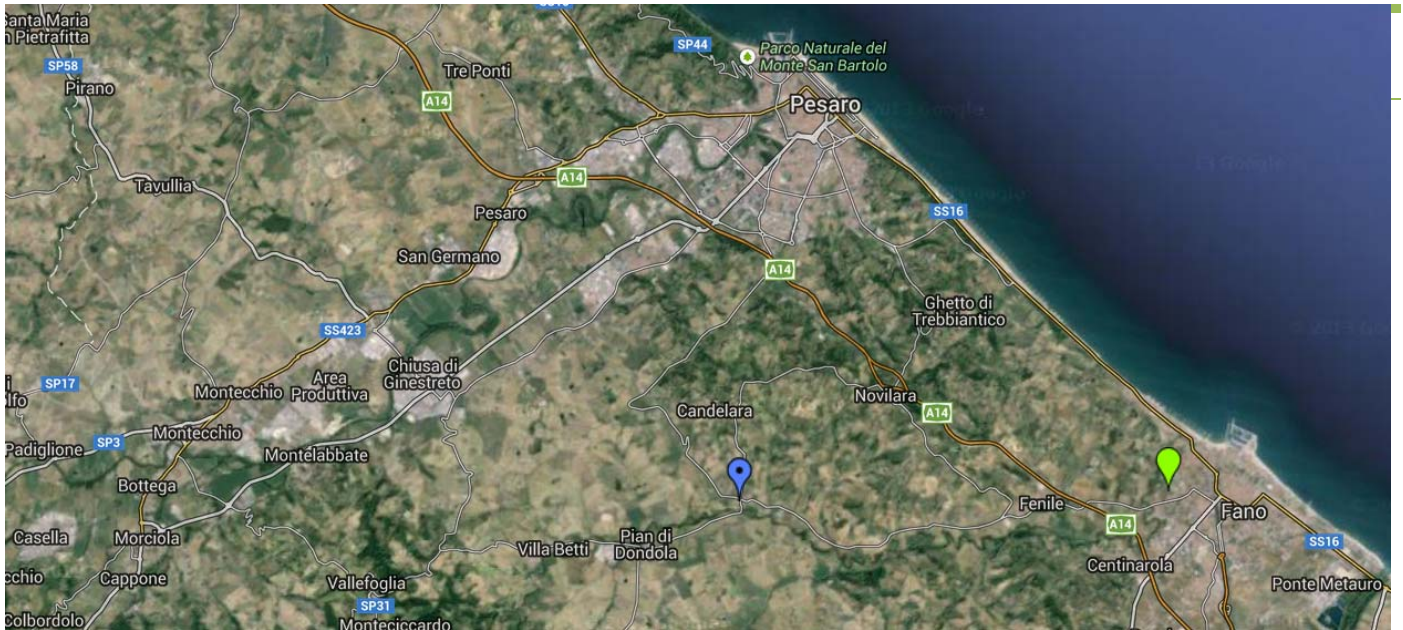
Nella società preindustriale il lavoro del mugnaio era uno dei mestieri più diffusi e durante il Medioevo si registra una cospicua adesione dei mugnai alle sette ereticali in una sorta di atteggiamento critico nei confronti del potere ecclesiastico che nasce dal ricordo di un pressante dominio dello Stato Vaticano. L'animosità tra mugnai e contadini ha nel tempo assodato il molinaro come figura esemplare del furbo e dell'imbrogliatore che combatte la sua battaglia per la sopravvivenza. I mulini erano anche luoghi di incontro, di relazioni sociali, in una realtà caratterizzata da chiusura e staticità; erano luoghi di "circolazione delle idee" in cui si parlava di tutto. Il mugnaio era considerata la persona più autorevole e diceva sempre la sua, era in grado di leggere e scrivere a differenza del semplice mezzadro. Le condizioni di lavoro stesse facevano di tale categoria un gruppo professionale tendenzialmente aperto e del mulino un contenitore di simboli: era luogo della trasformazione in cui l'ingegno umano si pone come atto che piega le forze meccaniche e non come azione subita. Era anche metafora divina in quanto rappresentava la capacità di invenzione e cioè di generare dall'interno qualcosa del tutto nuovo.



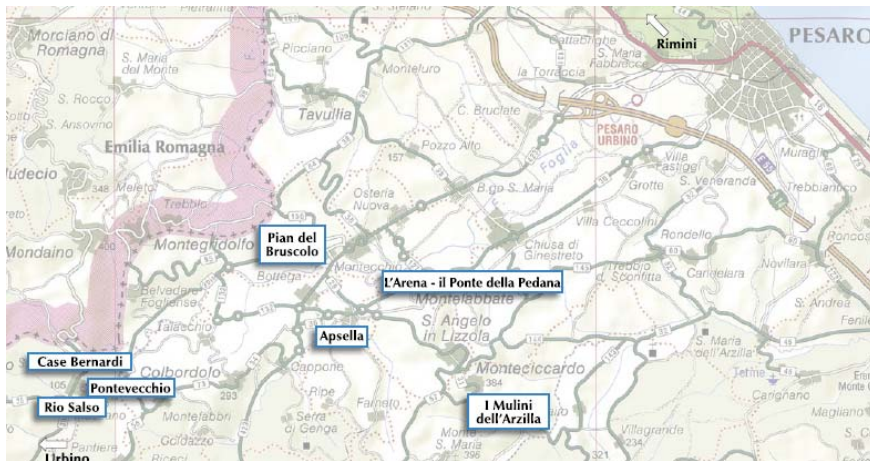




## Ritorno alle origini: storia di un mulino sull'Arzilla



**corso del fiume Arzilla**



**la zona dove si trova mulino Betti**



**dettaglio della zona**

## Mulini significativi del bacino dell'arzilla

Selezioniamo tre i molti, i mulini meglio conservati:

-Mulino Betti (Monteciccardo, loc. Villa Betti); -Mulino Bellucci (Pesaro, loc. Santa Maria dell'Arzilla); -Mulino Ciavarini (Pesaro, loc. Santa Maria dell'Arzilla).

Mulino Betti (comune di Monteciccardo, loc. Villa Betti)

**Il mulino Betti** è ubicato sulla riva sinistra del torrente Arzilla. La sua pianta è del tipo a più corpi di fabbrica a base rettangolare ed era disposto ortogonalmente rispetto al senso del bottaccio. Gli apparati molitori erano allestiti al piano terra mentre i piani superiori erano utilizzati a scopi residenziali. I materiali da costruzione sono laterizi, ciottoli e conci di pietra. I tetti sono realizzati nei vari corpi di fabbrica secondo varie tipologie: a falde simmetriche nel mulino, a falda singola nella loggia e a padiglione nell'edificio a monte. Nella facciata principale sono stati applicati durante i lavori di restauro due mattoni con incise le date 1872 e 1884.

### Stato di conservazione

Strutture: discrete;

Edificio: restaurato;

Impianto molitorio: in parte rimosso, funziona fino al 1950 ca.

### Curiosità

Nel 1943 il mugnaio del mulino successivo, Leonello Bellucci, viene chiamato dagli "sfollati", che dalla città si erano rifugiati a Villa Betti, per rimettere in funzione il mulino e poter quindi macinare il grano. Nel dopoguerra la stalla divenne una sala da ballo che raccoglieva i giovani del luogo e i locali al primo piano ospitavano la scuola del paese.

(Tratto da "I sentieri dell'acqua- I segni dell'uomo lungo il bacino del torrente Arzilla" di Blasi, Fuligna, Pastore e Ugocioni)



Mulino Bellucci (comune di Pesaro, loc. S.Maria dell'Arzilla)

**Il mulino Bellucci** è ubicato sulla riva destra del torrente Arzilla, gli edifici che lo costituiscono sono del tipo a più corpi di fabbrica disposti a corte attorno al bottaccio. Lo stabile del mulino, che risale agli inizi del XVI sec., è a pianta rettangolare e sviluppato su due piani. Gli apparati molitori e i magazzini sono allestiti al piano terra mentre superiormente vi sono le stanze usate come residenza. Sulle retro del mulino a palmenti vi è un fabbricato attualmente usato come magazzino dove negli anni '50 venne allestito il mulino a cilindri. Dismesso nel 1998.





Tappe significative della sua esistenza:

1924- la chiusa viene ricostruita in cemento;

1948- il mulino viene dotato di un buratto acquistato dalla ditta Neri di Cesena;

1951- il mulino viene ammodernato con un apparato a cilindri a quattro laminatoi in grado di produrre 75/80 quintali ogni 4h;

1978- viene installata una turbina Francis;

Stato di conservazione

Strutture: buone;

Edificio: abitazione del mugnaio;

Impianto molitorio: funzionante in parte.

Curiosità

Da questo mulino passava una strada importante, oggi chiusa, che fino agli anni '50 proseguiva oltre il mulino, attraversava l'Arzilla con un guado e saliva per Piandara, portando la diramazione verso la Quercia Bella (*Cerqua Bela*), il Trebbio della Sconfitta, infine a Candelara. A tal punto importante che, durante la guerra i tedeschi la fecero saltare per impedirne la percorribilità.

(Tratto da "I sentieri dell'acqua- I segni dell'uomo lungo il bacino del torrente Arzilla" di Blasi, Fuligna, Pastore e Ugoccioni)

Mulino Ciavarini (comune di Pesaro, zona mulino Maggiotti)

**Il mulino Ciavarini** è ubicato

sulla riva sinistra del torrente Arzilla. La sua pianta è del tipo a più corpi di fabbrica disposti a corte e sviluppati su due e tre piani. L'edificio del mulino era a base rettangolare e disposto ortogonalmente rispetto al senso del bottaccio, gli apparati molitori erano allestiti al piano terra, mentre i piani superiori erano usati a scopi residenziali. Nell'impianto originario, posto al centro del complesso, vi erano due macine. Nel 1920, con l'introduzione della



corrente elettrica, fu necessario costruire nei pressi del mulino una torretta di alloggiamento e delle apparecchiature. Nel 1950 l'opificio venne potenziato con l'introduzione di laminatoi a cilindri e dei dispositivi per il lavaggio del grano e la movimentazione dei prodotti. Il mulino ha subito vari interventi edilizi, ma la parete rivolta verso il bottaccio mostra ancora la trama dei muri realizzata con pietre tufacee squadrate e alternate a file di mattoni. Gli spigoli e gli stipiti delle imposte sono di conci di pietra o di materiali vari come mattoni disposti a taglio o di legno. I tetti, realizzati a falde simmetriche, sono coperti con coppi. Il mulino ha come annessi due capanni di cui uno è fatiscente mentre l'altro è impiegato a fini commerciali. Il mulino dispone ancora dell'impianto a cilindri.

Stato di conservazione

Strutture: discrete;

Edificio: restaurato;

Impianto molitorio: in parte rimosso, funzionante fino al 1950ca.

Curiosità

Per andare a macinare, si partiva con il biroccio (carretto), spesso trainato dagli stessi buoi che servivano in primo luogo per l'aratura. Arrivati al mulino bisognava aspettare il proprio turno, alcune volte i tempi di attesa erano lunghi e i contadini approfittavano per raccontarsi delle storie che

passate da padre in figlio sono diventate dei veri e propri aneddoti. I racconti giocavano sull'ignoranza dei mezzadri, i quali erano protagonisti e vittime delle vicende raccontate. Si riporta qui una di queste, riferite dal proprietario del mulino Ercole Ciavarini: "Pietre perché en vei al molin stamaterna?"..."E minga so matt! Stanot ha fat la pianera, da cse la farina strid!" ("Pietro non vai a macinare stamattina?"..."Fossi matto! Stanotte ha piovuto troppo, la farina scricchiola (per la terra della fiumana)!").

(tratto da "I sentieri dell'acqua- I segni dell'uomo lungo il bacino del torrente Arzilla" di Blasi, Fuligna, Pastore e Ugocci.

#### bibliografia

- "Ruote sull'acqua – mulini idraulici nella provincia di Pesaro e Urbino", Giovanni Lucerna, Bononia University Press, 2007.
- "I sentieri dell'acqua – I segni dell'uomo lungo il bacino del torrente Arzilla", Lucia Blasi, 2001.
- "Pian del Bruscolo :itinerari tra storia, memoria e realtà", Cristina Ortolani, Memoteca Pian del Bruscolo, 2006
- 

I testi sopra citati sono ricchi di utilissime informazioni e foto per lo studio dei mulini del torrente Arzilla.

Selezioniamo tre i molti, i mulini meglio conservati:

-Mulino Andreani (Monteciccardo); -Mulino Betti (Monteciccardo, loc. Villa Betti); -Mulino Bellucci (Pesaro, loc. Santa Maria dell'Arzilla); -Mulino Ciavarini (Pesaro, loc. Santa Maria dell'Arzilla).

#### Attestazioni importanti

Mulino Andreani:

-1692 Archivio di Stato Pesaro.

Mulino Betti:

-1505 ca. Estimo di Candelara conservato a Oliveriana Pesaro.

Mulino Bellucci:

-1505/1508 ca. Estimo di Candelara conservato a Oliveriana Pesaro;

-1505/1530 ca. Catasto Storico Candelara conservato a Oliveriana Pesaro.

Mulino Andreani:

-1692 Archivio di Stato Pesaro.



## PANE

### Grani antichi

Sono i grani che non hanno subito selezioni da parte dell'uomo e non sono stati geneticamente modificati. Le spighe sono alte e presentano sfumature scure e chicchi irregolari. Non vengono lavorati in modo intensivo, ma in genere con la macinazione a pietra. Per questo la farina prodotta è meno raffinata di quella prodotta con grano moderno e può essere definita semi-integrale. In Italia sono pochi i produttori di questo tipo di grani che infatti rischiano l'estinzione. **Ne sono esempi il Saragolla, la Tumminia, il Grano Monococco, il Gentil Rosso, la Verna, il Rieti,** senatore Capelli.

#### CONSUMO di CEREALI E BENESSERE

Da uno studio condotto dalla facoltà di agraria dell'università di Firenze e Pisa

*Effetti del consumo a breve termine di pane ottenuto da una vecchia varietà di frumento italiano sulle variabili lipidiche, infiammatorie ed emoreologiche:*

*“Scopo di questo studio è valutare l'influenza del consumo alimentare a breve termine di pane ottenuto da una vecchia varietà selezionata di frumento che cresce in Toscana, Italia, su alcuni parametri relativi al processo aterosclerotico. Venti soggetti sani (età media 39,5 anni) hanno seguito per 10 settimane una dieta contenente il pane (150 gr al giorno) prodotto con il frumento testato (periodo di prova) e per lo stesso periodo una dieta contenente pane disponibile in commercio nella stessa quantità (periodo di controllo). I profili lipidici, infiammatori ed emoreologici sono stati valutati prima e dopo l'intervento alimentare. Il periodo di prova ha mostrato un significativo incremento ( $P < ,05$ ) del colesterolo totale (prima dell'intervento  $211,2 \pm 10,8$  mg/dL; dopo l'intervento  $196,5 \pm 9,8$  mg/dL) e dei livelli di colesterolo lipoproteico a bassa densità (prima dell'intervento  $137,5 \pm 8,1$  mg/dL; dopo l'intervento  $119,5 \pm 7,5$  mg/dL), mentre non sono stati osservati dei cambiamenti significativi nel periodo di controllo. Per quanto riguarda i parametri infiammatori ed emoreologici, il periodo di prova ha mostrato un significativo decremento di alcuni dei parametri oggetto d'indagine (interleuchina  $\square 8$  [pre  $\square$  intervento vs. post  $\square$  intervento  $67,4 \pm 10,7$  vs.  $43,9 \pm 4,1$  pg/mL], viscosità del sangue umano a velocità di taglio alta [rispettivamente  $4,36 \pm 0,03$  vs.  $4,32 \pm 0,03$  mPa \*s] e bassa [rispettivamente  $26,1 \pm 0,4$  vs.  $24,8 \pm 0,5$  mPa \*s], e filtrazione degli eritrociti [rispettivamente  $8,4 \pm 0,7\%$  vs.  $9,1 \pm 0,6\%$*

*E' stato riferito che prodotti cerealicoli integrali hanno svariati effetti positivi sulla salute umana. Tutte le maggiori associazioni scientifiche forniscono raccomandazioni nutrizionali per prevenire le principali malattie inserendo i carboidrati al primo posto della piramide per un'alimentazione salutare. I benefici dei carboidrati sul rischio di disturbi cardiovascolari sono principalmente determinati dalla loro struttura e contenuto. Alimenti contenenti carboidrati hanno varie sostanze nutritive che possono ridurre i fattori di rischio per disturbi cardiovascolari come ad esempio alcuni acidi fenolici con proprietà antiossidanti, vitamina E, acido linoleico e fitoestrogeni. In realtà, il pane ottenuto da farina semi  $\square$  integrale prodotta con mulino a pietra e acido lievitante (lievito) contiene un grande quantità di vitamina BB 6 e acido folico, entrambi vitamine del gruppo B. I cereali, ed in particolare i prodotti con farina integrale, sono un'importante fonte di minerali e di piccole quantità di magnesio, ferro, zinco e rame. Questi elementi sono presenti principalmente nello strato aleuronico del pane di cereali integrali. Recentemente è stato dimostrato che le diverse componenti benefiche dei cereali dipendono dalla produzione, dall'immagazzinamento, dal processamento e dalle condizioni climatiche dei cereali originari. Difatti, è stato riportato che differenti varietà di germe contengono differenti livelli di vitamine del gruppo B e antiossidanti. Perciò, l'identificazione di alcune particolari varietà di germe che determinano particolari tipi di cereali ricchi di questi supposti elementi benefici sembra essere di grande importanza per ottimizzare un'alimentazione che prevenga le più gravi malattie croniche. A questo proposito, vecchie varietà integrali*

*sembrano avere una composizione più variabile di questi metaboliti secondari. Negli ultimi 50 anni le strategie di riproduzione si sono rivolte a migliorare la produzione dei raccolti, ad aumentare il contenuto proteico dei semi e ad adattare le piante integrali ad un'alta immissione di fertilizzanti chimici. Ciò ha condotto ad un progressivo abbandono delle vecchie varietà, che non sono adatte al sistema di coltivazione ad alta immissione. Comunque, le vecchie varietà possono essere trovate sia in raccolte germoplasma che in tagli della semente. In particolare, la vecchia varietà Verna è attualmente commercializzata in Toscana. Lo scopo di questo studio di intervento alimentare trasversale è stato, perciò, quello di accertare i possibili effetti di un consumo a breve termine di una vecchia varietà di frumento selezionata su alcuni markers aterosclerotici come i profili lipidici, infiammatori e emoreologici.*

*L'assunzione a breve tempo di pane integrale ottenuto da una vecchia varietà di frumento sembra imponga condizioni ottimali dei più bassi livelli correnti di markers dell'aterosclerosi. Un consumo regolare di tale vecchia varietà di pane integrale può essere utile a ridurre la quantità di rischi cardiovascolari della popolazione in generale."*

## Il glutine

### CHE COS'È IL GLUTINE?

Il glutine è la principale (circa 80%) frazione proteica alcol solubile del grano e proteina maggiormente rappresentata nella dieta della popolazione europea (10-20 g/die). Si trova in ogni prodotto derivato da grano tenero, grano duro, farro, segale, orzo, kamut, spelta, triticale e altri cereali minori.

### COMPOSIZIONE

Il glutine è composto da due tipologie di proteine: la gliadina, responsabile della estensibilità, e la glutenina, responsabile della consistenza dell'impasto. Le caratteristiche di queste componenti di tipo gliadinico (!, “ e #) e gluteninico sono il notevole contenuto di prolina e glutamina e la scarsa digeribilità, a causa della mancanza di prolil-endopeptidasi (PEP) nell'intestino umano. La tossicità del glutine risiede nell'impossibilità da parte degli enzimi dell'apparato gastro-intestinale umano di digerire completamente questo complesso proteico. Il glutine, a causa dell'elevato contenuto di residui dell'aminoacido prolina, è particolarmente resistente all'azione di pepsina e tripsina, la sua digestione è solo parziale e viene digerito in peptidi di circa dieci aminoacidi di lunghezza (frazione III di Frazer). Tra questi spicca il ruolo patogenetico del "33-mer", costituito da 33 aminoacidi, contenente numerose sequenze immunodominanti riconosciute dall'organismo come non self e quindi in grado di attivare la "catena" fisiopatologica della celiachia, che porta a quelle alterazioni anatomopatologiche (severo danno all'intestino tenue, con conseguente perdita dei villi intestinali e comparsa di quella mucosa piatta che è la caratteristica istologica della patologia), causa di malassorbimento.

### CHE DIFFERENZA C'È TRA INTOLLERANZA ALIMENTARE E CELIACHIA?

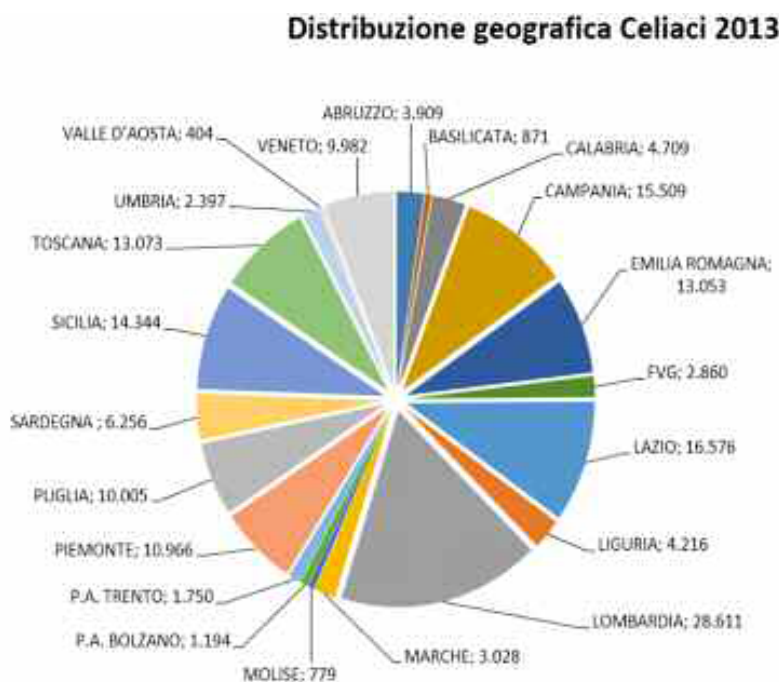
La celiachia o malattia celiaca MC è una intolleranza alimentare autoimmune permanente, scatenata in soggetti geneticamente predisposti dall'indigestione del glutine. Il manifestarsi della patologia è necessario un habitus genetico ben definito su cui agiscono fattori ambientali in grado di far insorgere la celiachia in qualsiasi età della vita, anche in quella geriatrica. Questa patologia non può in alcun modo guarire nel corso del tempo e l'unica "terapia" è una rigida compliance a una dieta priva di glutine che, di fatto, non fa scomparire la celiachia, ma fa recedere suoi segni e sintomi clinici. Al contrario l'intolleranza al glutine può guarire completamente da tutti i suoi disturbi se ci si astiene dall'assumere glutine, ma è possibile riammalarsi se si entra in contatto nuovamente con questa sostanza. In ultima analisi la differenza sostanziale tra le due patologie è che dalla intolleranza al glutine si può guarire completamente e tornare ad un regime alimentare normale. Invece i pazienti affetti da celiachia necessariamente devono seguire una DSG, che, come emerge da una ricerca condotta dal prof Cleto Corposanto, limita la qualità di vita dei soggetti celiaci, soprattutto nella socialità. Pertanto sono allo studio terapie alternative che possano permettere di assumere il glutine, anche saltuariamente.



In tempi recenti la MC è una delle patologie permanenti più frequenti, in quanto colpisce circa l'1% della popolazione generale su scala nazionale e mondiale. La malattia è più frequente nel genere femminile (1.5-2 volte rispetto ai maschi), nelle popolazioni di origine indo-europea ed in alcuni gruppi a rischio. Accanto all'aumento del numero di diagnosi si è ottenuto anche un aumento dei casi di MC nel tempo. Tra i più accreditati motivi troviamo il maggiore consumo di prodotti alimentari a base di cereali, il più elevato contenuto di glutine nei cereali utilizzati attualmente per produrre pane e pasta, l'industrializzazione dei processi di panificazione e pastificazione, l'introduzione del glutine durante il divezzamento in "finestre" temporali in cui il sistema immune mucosale è particolarmente reattivo al glutine e per finire la maggior diffusione di infezioni intestinali. La "farina di forza", spesso utilizzata per la produzione del pane nei forni dei panettieri contiene molto più glutine che non la farina normale. Nei grani moderni è stata proprio la gliadina ad aver subito modificazioni, perché ritenuta la principale responsabile dell'ottenimento di una pasta che tenesse bene la cottura e di un pane altamente performante. Per questo motivo, dalle ultime decadi del secolo scorso fino ad oggi, la selezione del grano è andata nella direzione che voleva farine con una quantità di gliadina sempre più alta. Questo si è verificato anche tramite le mutazioni indotte con raggi x e y del cobalto radioattivo, che hanno permesso di arrivare ad ottenere un glutine più forte ma molto difficile da digerire. Ad esempio la varietà Creso, ottenuta nel Centro di studi nucleari del CNEN della Casaccia (Roma) nel 1974 è stata una di quelle maggiormente utilizzate negli ultimi trent'anni nelle coltivazioni italiane. Il grano duro Creso è un incrocio tra la varietà messicana Cymmit e l'italiana Cp B144, mutante della Cappelli ottenuta sottoponendo il grano Cappelli a bombardamento con raggi X o gamma, irrorando i campi con acque provenienti di reattori nucleari. Il Grano Creso contiene una più elevata quantità di glutine rispetto al grano Cappelli del quale è una mutazione genetica.

Dati statistici

Le Regioni che ospitano più celiaci sono la Lombardia con 28.611, il Lazio con 16.576 e la Campania con 15.509 registrando rispettivamente il 17,4 %, il 10,1 % e il 9,4 %. La popolazione celiaca sul territorio italiano nel 2013 risulta così distribuita:



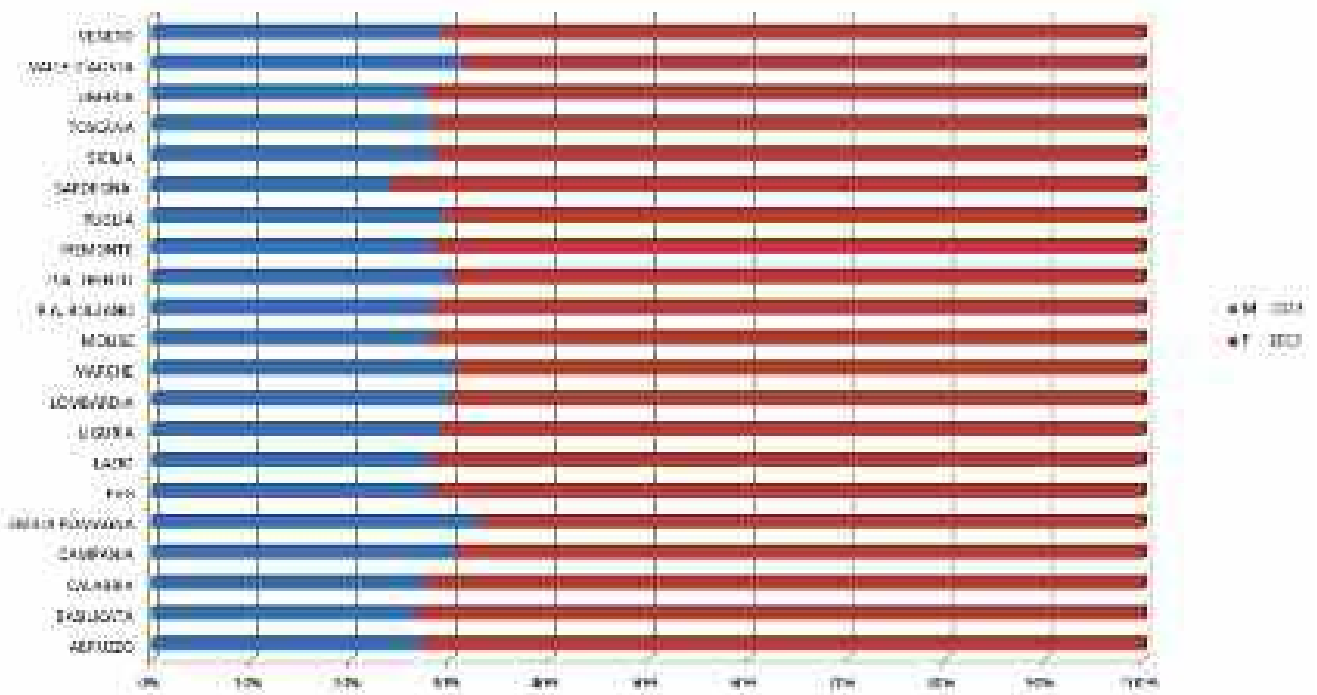
- il 46 % al **NORD** con 76.064 celiaci
- il 22 % al **CENTRO** con 35.955 celiaci
- il 19 % al **SUD** con 31.873 celiaci
- il 13 % nelle **ISOLE** con 20.600 celiaci.

Nel 2013 le regioni che risultano avere la prevalenza più bassa sono la Basilicata con uno 0,15 %, le Marche con uno 0,19 % ed il Veneto con uno 0,20 %. Le regioni in cui, invece, si è registrata la prevalenza più alta sono la Sardegna con lo 0,38 %, seguita dalla Toscana con uno 0,35 %.



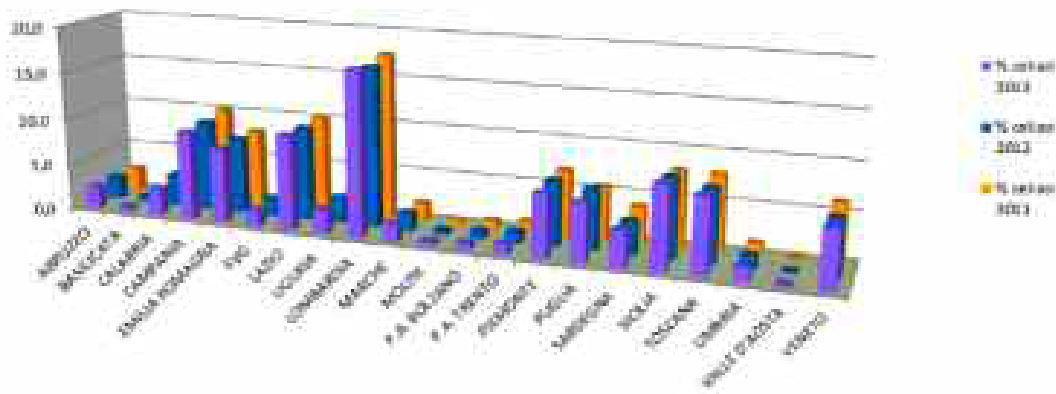
I dati sulla prevalenza sono stati analizzati anche all'interno delle singole popolazioni maschile e femminile con i seguenti risultati: la prevalenza nei maschi risulta essere mediamente dello 0,16 % mentre nelle femmine è risultata intorno allo 0,37 % La prevalenza maschile più bassa è stata rilevata in Basilicata con lo 0,08 % mentre quella più elevata si è riscontrata in Emilia Romagna e Valle d'Aosta. Nella popolazione femminile la prevalenza più bassa è stata registrata sempre in Basilicata con lo 0,22 % mentre quella più elevata si è osservata in Sardegna con uno 0,56 %. La situazione descritta è meglio rappresentata nel Grafico 5.

Maschi : Femmine - Anno 2013



Dal confronto dei dati relativi alle annualità 2011, 2012 e 2013 emerge un costante incremento del numero di celiaci in tutte le Regioni d'Italia (Tabella 7) eccetto in Calabria dove nel 2013 si è verificato uno scostamento dalla tendenza generale riconducibile alle nuove modalità di acquisizione dei dati che dal 2013 è ricavato dagli elenchi degli effettivi fruitori dei buoni spesa.

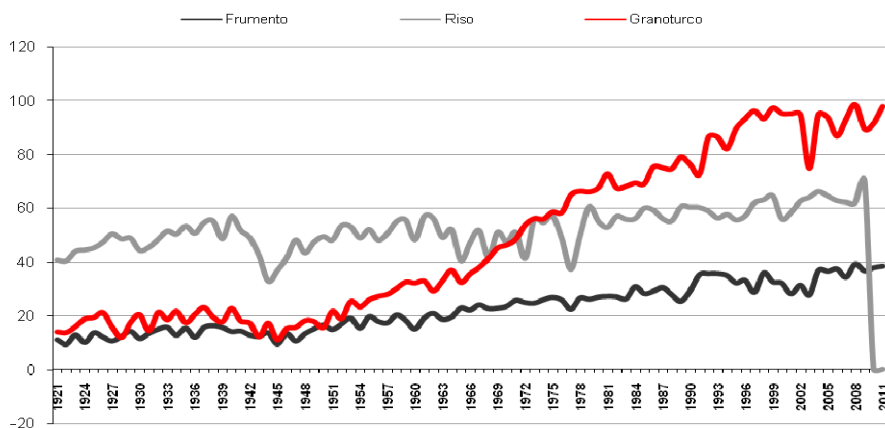
### Distribuzione Celiaci triennio 2011-2013



## Indagine sui terreni destinati alla coltura dei grani antichi o dei cereali senza glutine

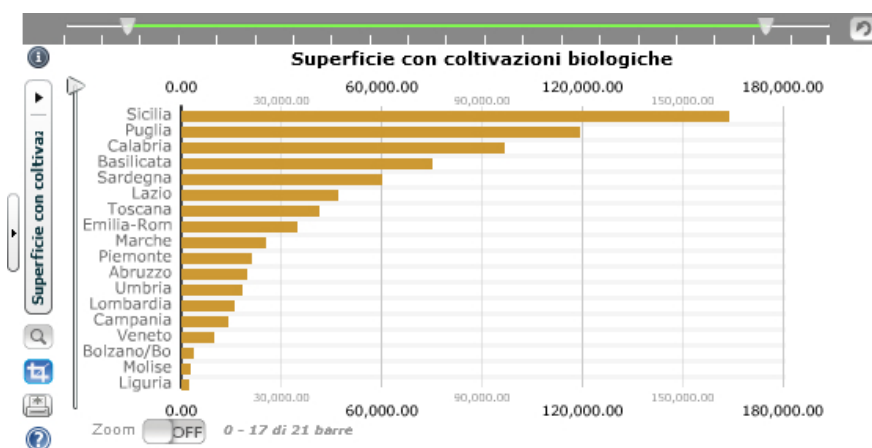
Dal sito <http://seriestoriche.istat.it/>

Produzione di alcuni tipi di cereali (frumento, riso e granoturco) in serie storica (1921-2011)



Dal sito <http://www.istat.it/it/censimento-agricoltura>

Istat Explorer



Nelle Marche:

superficie con coltivazioni biologiche (2010)

25.821,17 ettari aziende con coltivazioni biologiche (2010)

1.801 nr

NB: i dati sono pubblicati per "centro aziendale" (riferiti al Comune in cui l'azienda ha sede legale, anche se i terreni si trovano altrove) o per "localizzazione delle

coltivazioni".

Da un grafico più specifico, la superficie agricola utilizzata nella provincia di Pesaro e Urbino per la coltivazione con metodo biologico di cereali per la produzione di granella risulta essere 205 ettari.

### BIBLIOGRAFIA

[http://www.salute.gov.it/imgs/C\\_17\\_publicazioni\\_2103\\_allegato.pdf](http://www.salute.gov.it/imgs/C_17_publicazioni_2103_allegato.pdf)

[http://www.salute.gov.it/imgs/C\\_17\\_publicazioni\\_2306\\_allegato.pdf](http://www.salute.gov.it/imgs/C_17_publicazioni_2306_allegato.pdf)

<http://des.desbri.org/sites/default/files/panenuovodagraniantichi.pdf>

[http://www.disinformazione.it/segreti\\_della\\_celiachia.htm](http://www.disinformazione.it/segreti_della_celiachia.htm)

<http://www.lastampa.it/2013/04/15/scienza/benessere/alimentazione/celiachia-il-male-che-colpisce-sempre-piu-italiani-hoxRaN4QX6cTrTINExVHKO/pagina.html>

[http://www.francoangeli.it/Ricerca/Scheda\\_libro.aspx?CodiceLibro=1341.1.29](http://www.francoangeli.it/Ricerca/Scheda_libro.aspx?CodiceLibro=1341.1.29)

<http://www.celiachiaitalia.com/articoli/a/focus-on/la-vita-sociale-dei-celiaci-una-ricerca-sociologica-di-cleto-corposanto/268>

## Indagine sulla destinazione d'uso dei mulini dei dintorni di Pesaro

### MOLINO SPOLETINI



della cooperativa agricola biologica "LA TERRA E IL CIELO"

LA TERRA E IL CIELO sceglie di produrre le proprie farine integrali da vari cereali attraverso un antico mulino con

macine a pietra, azionato ancora dalla forza idraulica. Si tratta del Molino Spoletini, in località Piticchio di Arcevia.

### MULINO DI PONTE VECCHIO (FRONTINO)



Sono attivi due apparati molitori con vecchie macine in pietra e relativa attrezzatura, azionati a energia elettrica. In un altro locale è in funzione un antico impianto molitorio azionato ad acqua, come nella tradizione, per scopi didattici. Una serie di pannelli illustrano la storia del pane e dell'arte

molitoria, che trasformava il grano in farina. E' in allestimento il Museo che raccoglie attrezzature e utensili dell'antica attività artigiana e agricola e una raccolta di documenti relativi ai Mulini esistenti nel territorio.

### MULINO MARINO

Mulino che utilizza esclusivamente energia solare. Produce farine macinate a pietra naturale seguendo le caratteristiche dei singoli cereali e lasciate integrali o setacciate senza alterarne i principi nutritivi La farina di farro utilizzata dalla PIZZERIA FARINA di Pesaro proviene da questo mulino



Lo staff della pizzeria Farina di Pesaro

### MOLINO CIAVARINI, NOVILARA(PESARO)

Il Molino Ciavarini produce farine lavorate a pietra. Farina di mais, farina di ceci, farina di grano duro e tenero, farina di castagne, farina di fava.



## ACQUA

Abbiamo scelto di dedicare all'acqua una sezione del nostro studio sui mulini per contribuire alla sensibilizzazione dell'opinione pubblica e promuovere una maggiore salvaguardia della nostra principale fonte di vita.

Ci sembra inoltre fondamentale favorire l'utilizzo di fonti energetiche rinnovabili in modo da preservare il pianeta per noi e per le generazioni successive.

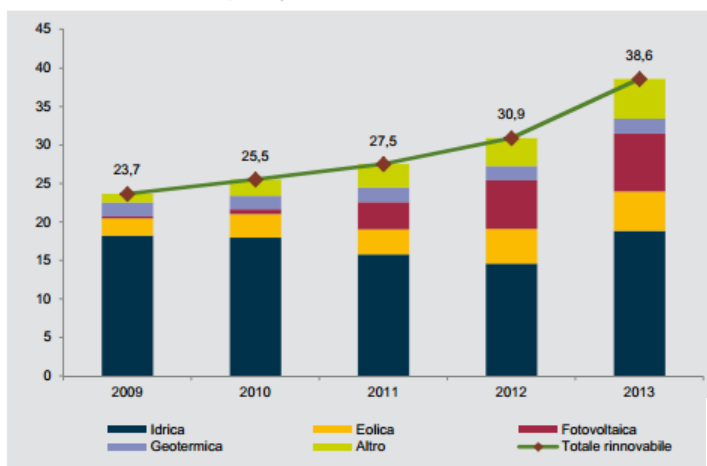
Abbiamo deciso quindi di concentrare la ricerca su due temi:

1-Acqua come fonte di energia rinnovabile,

2-Acqua come bene da tutelare analizzando metodi di depurazione e di controllo della sua qualità.

## Acqua come fonte di energia rinnovabile

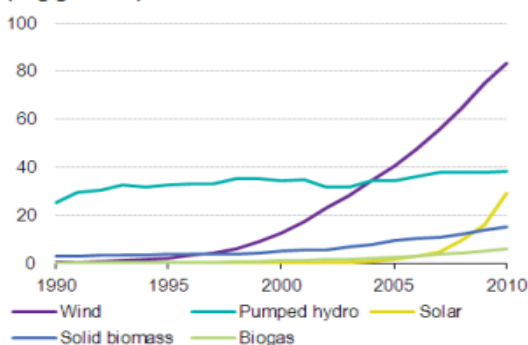
**Figura 2.7** Produzione lorda di energia elettrica da fonte energetica rinnovabile  
Anni 2009-2013, valori percentuali



Fonte: Terna S.p.A. - Rete elettrica nazionale

dell'energia idrica occupa, con il 35%, il secondo posto tra le fonti più sfruttate. Dal grafico Eurostat (figura 6) abbiamo visto che la

**Figure 6: Electricity generating capacities (in gigawatts)**

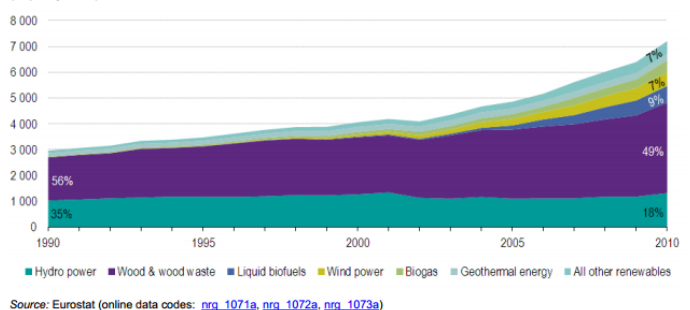


Dal sito Eurostat sappiamo che l'Italia è al 17° posto nella classifica di energie rinnovabili in Europa.

Abbiamo notato inoltre, dal grafico Istat (figura 2.7), che dall'anno 2009 al 2013 in Italia, tra tutte le fonti di energie rinnovabili, quella idrica è sempre stata la più utilizzata.

Anche in Europa comunque, come ci mostra il grafico Eurostat (figura 2), l'utilizzo

**Figure 2: Gross inland energy consumption from renewable sources (in petajoules)**



Source: Eurostat (online data codes: [nrg\\_1071a](#), [nrg\\_1072a](#), [nrg\\_1073a](#))

capacità di generare energia elettrica dell'acqua è tra le più alte ed è rimasta pressoché costante dal 1990 al 2010.

Abbiamo concentrato l'attenzione sul nostro Paese, analizzando i meccanismi di incentivazione per l'utilizzo di energie rinnovabili messi in atto dal governo.

- **1992**: la prima normativa conteneva ai fini di incentivazione, la equiparazione delle fonti rinnovabili propriamente dette a quelle assimilate, ovvero a termiche con utilizzo dei reflui. Queste ultime, caratterizzate da potenze e costi impiantistici superiori di diversi ordini di grandezza alle rinnovabili disponibili all'epoca, hanno esaurito velocemente la capienza economica degli incentivi in conto capitale di tali leggi (9 e 10 del 1991 e CIP6 del 1992) ritardando, secondo alcuni analisti, la produzione di vera energia rinnovabile.

- **1999**: è stato istituito in Italia un sistema di incentivazione dell'energia elettrica prodotta da fonti rinnovabili, definito con il nome di Certificati Verdi. Tecnicamente si tratta di titoli scambiabili/negoziabili sul mercato, corrispondenti ad una certa quantità di emissioni di CO<sub>2</sub>, che vengono conferiti a titolo gratuito dal GSE al gestore di un impianto (alimentato da fonti rinnovabili) che produce energia, emettendo meno CO<sub>2</sub> di quanto farebbe un impianto alimentato con fonti fossili. Si tratta di un meccanismo piuttosto complesso derivante dalle previsioni del Decreto legislativo 16 marzo 1999, n. 79, il cosiddetto decreto Bersani, con il quale: I produttori da fonti fossili che non riescono a trasformare ogni anno una percentuale della loro produzione da fossile a rinnovabile, devono comperare Certificati Verdi in quantità corrispondente alla quota non trasformata e consegnarla al GSE; ai produttori da fonti rinnovabili viene concesso, ogni anno, un Certificato Verde per ogni MWh prodotto, che essi possono commercializzare, cioè cedere ai produttori da fonti fossili che non hanno raggiunto il risultato richiesto.

- **2008**: Il decreto cerca di rimediare alla perdita di valore di mercato dei CV, e prevede oltre a un prezzo di riferimento sul quale calcolare l'offerta del GSE, l'obbligo per lo stesso di ritiro dei "certificati in esubero" rispetto agli obblighi in capo ai produttori da fonti fossili e quindi in esubero rispetto alle richieste di mercato.

- **2013**: sono entrati in vigore dei meccanismi che hanno comportato un regime di incentivazione differenziato per fonti rinnovabili, per dimensione degli impianti di generazione elettrica, e per data di costruzione o di allacciamento alla rete di distribuzione. In estrema sintesi si può esemplificare come segue: Alla produzione degli impianti alimentati da fonte rinnovabile entrati in esercizio prima del 2008, che avessero ottenuto la qualifica IAFR (**qualifica di impianto alimentato da fonti rinnovabili**), viene associato un certificato verde (CV) ogni MWh<sub>e</sub>/anno prodotto (in caso di nuova costruzione, rifacimento o riattivazione). Gli impianti a fonte rinnovabile entrati in esercizio dal 2008 a seguito di nuova costruzione, rifacimento o potenziamento, riceveranno per 15 anni CV pari al prodotto della produzione netta di energia elettrica da fonti rinnovabili moltiplicata per un determinato coefficiente, riferito alla tipologia della fonte. Gli impianti entrati in funzione dopo il 30 giugno 2009 riceveranno CV o tariffa omnicomprensiva solo se non beneficeranno di incentivi pubblici (nazionali, locali o comunitari) in conto energia, conto capitale o conto interessi con capitalizzazione anticipata, assegnati dopo il 31 dicembre 2007. Esistono poi meccanismi di certificazione volontaria denominati RECS e marchi di qualità. Infatti, oltre al meccanismo dei certificati verdi, legato all'obbligo introdotto dal decreto Bersani, nel 2003 è stato avviato il sistema RECS (Renewable Energy Certificate System).

FONTE: Enea.it



E' dunque evidente l'importanza sia per il nostro Paese che per tutta l'Europa di questa fonte di energia. Abbiamo quindi deciso di alimentare il nostro mulino con l'energia idrica prodotta dalla sua ruota, in modo che sia autosufficiente.

## Acqua come Bene da tutelare

E' importante verificare la qualità dell'acqua che utilizziamo e il suo tasso di inquinamento. Abbiamo consultato alcune agenzie del territorio

Da "Agenda 21 Comune di Fano Rapporto sullo Stato dell'Ambiente"  
Stato dell'acqua

*"Le attività antropiche possono essere causa di significative alterazioni della qualità del suolo e delle acque fino al punto da provocare rischi per l'ambiente e/o la salute. Elevate concentrazioni di sostanze inquinanti possono essere ricondotte a eventi accidentali, colposi (sversamenti improvvisi per rotture di condotte), oppure eventuali comportamenti dolosi (scorretto smaltimento di scarti prodotti o di sostanze usate in produzione). Anche comportamenti abitualmente seguiti e considerati come leciti negli anni passati oggi mostrano negative conseguenze sul piano ambientale.*

*Per un sito possa essere definito "inquinato" (fatto questo per cui la normativa attuale prevede la realizzazione di operazioni di bonifica e di ripristino ambientale) ci si basa su limiti tabellari per le matrici acque sotterranee e suolo, cioè sul valore di concentrazione di determinate sostanze considerate inquinanti..."*

*"...I litotipi presenti nel territorio comunale sono stati suddivisi secondo diversi gradi di permeabilità. Risultano terreni di buona permeabilità i depositi alluvionali dei terrazzi di secondo, terzo e quarto ordine del fiume Metauro, della bassa vallata del torrente Arzilla e della fascia costiera, dove prevalgono ghiaie e sabbie, che sono sede di una cospicua falda acquifera.*

*Sono da considerare modestamente permeabili le arenarie debolmente cementate, che, soltanto in condizioni particolari, possono presentare una discreta permeabilità secondaria per fratturazione ed in tali casi essere interessate da percolazioni idriche sotterranee, comunque di limitata importanza, o dare luogo ad emergenze di interesse locale. Non manca, comunque, in esse la sporadica presenza di sorgenti di un certo interesse.*

*Sulla base dei dati esistenti, le portate dei pozzi principali sono dell'ordine di 15-50 l/sec. Tutta la parte sinistra della vallata è caratterizzata da una naturale cattiva/mediocre qualità delle acque, da attribuire sia all'influenza delle acque provenienti dagli affioramenti miocenici, sia alla scarsa permeabilità delle alluvioni, prevalentemente argillose-sabbiose, esistenti ai margini della valle e derivanti dagli affioramenti a suo tempo incisi dal fiume in sponda sinistra.*

*Relativamente al grado di durezza totale, la situazione migliora nella parte centrale della valle, all'interno della quale è presente una fascia con acque caratterizzate da una bassa durezza ed alta resistività il cui asse coincide con il tracciato del canale Albani e che mette in evidenza l'importanza della alimentazione apportata dalle acque di questo canale alle falde di subalveo;*

*L'intera falda è interessata da forti concentrazioni di nitrati (70-130 mg/l), fatta eccezione per alcune zone nelle quali è netta l'influenza dell'alimentazione diretta operata dal citato canale, dal fiume e da probabili fratturazioni del substrato presenti soprattutto secondo la direttrice Cuccurano- Bellocchi-Rosciano-Centinarola;*

*In prossimità della costa sono presenti acque ad elevata concentrazione di cloruri a causa di ingressioni in falda di acque salmastre; tale situazione si verifica anche lungo tutta la fascia costiera a NW della città...."*

*"...Sono siti in cui sono stati individuati, nelle acque sotterranee e/o nel terreno, concentrazioni di sostanze inquinanti superiori ai limiti stabiliti dalla normativa. Sono state perciò attivate le procedure previste (caratterizzazione dell'inquinamento, operazioni di messa in sicurezza e/o bonifica), e le operazioni di bonifica non sono ancora concluse.*

Abbiamo studiato alcuni **metodi di analisi e di depurazione dell'acqua**

Tra questi, con l'aiuto di tecnici specializzati, sceglieremo quelli proponibili per allestire il nostro laboratorio di analisi e depurazione dell'acqua al fine di sensibilizzare l'opinione pubblica al rispetto di un bene così prezioso

metodi di analisi dell'acqua

✓ **Tecnica dei tubi multipli o del numero più probabile**

Il metodo dei tubi multipli fornisce una stima statistica della densità batterica del campione analizzato. Si basa infatti sulla combinazione dei tubi positivi e negativi ottenuti inoculando aliquote del campione in terreno colturale liquido

✓ **Conteggio delle colonie**

Nella forma più semplice, il metodo di conta diretta si esegue inoculando un'aliquota nota di campione sulla superficie di un terreno di coltura agarizzato selettivo o non selettivo (metodo della semina in superficie). Ogni singola cellula dell'organismo bersaglio si moltiplicherà formando una colonia visibile ad occhio nudo. I risultati di questo tipo di analisi sono espressi pertanto come la concentrazione (numero) di unità che formano una colonia (UFC) per unità di volume.

✓ **Metodi rapidi**

Al momento attuale, numerosi sono i metodi cosiddetti rapidi disponibili in commercio e alcuni, ancora più rapidi, sono considerati metodi di early warning, avviso preventivo. Gran parte dei metodi con questa caratteristica, attualmente disponibili, sono stati elaborati per la determinazione degli indicatori di contaminazione fecale e spesso sono basati sullo stesso principio. Nella maggior parte dei casi sono in grado di fornire il risultato dell'analisi entro 18-24 ore.

• **Metodi molecolari**

I passi avanti della biologia molecolare negli ultimi 20 anni hanno portato allo sviluppo di nuovi metodi di ricerca dei microrganismi nelle acque basati sulla individuazione di specifiche sequenze geniche. Ad esempio, è possibile dimostrare la presenza di sequenze significative del genoma o di specifici RNA ribosomiali grazie all'ibridazione con idonee sonde molecolari (sequenze nucleotidiche complementari a tratti specifici del genoma) seguite da reazione di polimerizzazione a catena (PCR Polymerase Chain Reaction)

- **PCR** è una reazione di amplificazione in vitro di un segmento specifico di DNA, ottenuta per mezzo di una DNA polimerasi a partire da una coppia di primer specifici. Con questo metodo piccole quantità di DNA possono essere selettivamente moltiplicate. In breve, una singola copia della sequenza specifica scelta in questo saggio può produrre più di un milione di identiche copie di DNA che possono poi essere individuate impiegando differenti metodi
- **Ibridazione con sonde** Le tecniche di ibridazione si basano sul fatto che il DNA è una molecola a doppia elica (duplex) che può essere denaturata reversibilmente con alcali o calore. La reazione di riassociazione è molto specifica e dipende dalla complementarità delle due catene polinucleotidiche. Sequenze di DNA possono quindi essere riconosciute utilizzando una sonda (probe) polinucleotidica complementare a tratti specifici del genoma che si voglia individuare (bersaglio o target). La sonda si legherà in maniera specifica al bersaglio (preventivamente denaturato) e formerà con esso un DNA duplex ibrido, che potrà essere riconosciuto se la sonda è stata marcata con un rivelatore (tracciante) della reazione (esempio, enzimi o isotopi radioattivi).

Fonte: <http://www.iss.it/>

Metodi di depurazione:

Dopo gli adeguati controlli è necessario depurare l'acqua.

Esistono tre modi :

1. *Depurazione fisica dell'acqua*

La depurazione fisica dell'acqua riguarda soprattutto le tecniche di filtrazione. La filtrazione è uno strumento di depurazione per rimuovere i solidi dai liquidi. Esistono varie tecniche di filtrazione. Un filtro tipico consiste di un serbatoio, dei mezzi di filtrazione e di un regolatore per permettere il riflusso.

2. *Depurazione chimica dell'acqua*

La depurazione chimica dell'acqua è realizzata con molti metodi diversi. Quali metodi sono applicati dipende dal tipo di contaminazione nell'acqua reflua. Qui sotto, sono riassunte molte di queste tecniche di depurazione chimica.

3. *Depurazione biologica dell'acqua*

La depurazione biologica dell'acqua viene effettuata per abbassare il carico organico dei composti organici dissolti. I microrganismi, principalmente batteri, decompongono tali residui. Ci sono due tipi principali di trattamento biologico: trattamento aerobico e trattamento anaerobico.

La domanda biologica di ossigeno (BOD) definisce il carico organico. Nei sistemi aerobici l'acqua è aerata con aria compressa (in alcuni casi soltanto ossigeno), mentre i sistemi anaerobici funzionano in condizioni di ossigeno libero.

I metodi di depurazione fisica presi in esame sono i seguenti:

1. VAGLI

La filtrazione attraverso vagli viene di norma realizzata all'inizio della fase di depurazione. La forma del vaglio dipende dalle particelle che devono essere rimosse.

2. FILTRAZIONE A SABBIA

La filtrazione a sabbia è un metodo frequentemente usato e molto robusto per rimuovere i solidi in sospensione dall'acqua. Il mezzo di filtrazione consiste in uno strato multiplo di sabbia con una varie dimensioni e pesi specifici. Quando l'acqua attraversa il filtro, i solidi sospesi precipitano negli strati di sabbia come residuo e l'acqua, che è ridotta in solidi in sospensione, esce dal filtro. Quando i filtri sono carichi di particelle si inverte il flusso, per rigenerarli. I più piccoli solidi sospesi hanno la capacità di passare attraverso un filtro a sacco, di modo che è spesso necessaria filtrazione secondaria.

3. FILTRAZIONE A FLUSSO TRASVERSALE

La filtrazione su membrana a flusso trasversale rimuove sia i sali che la materia organica dissolta, per mezzo di una membrana permeabile che permea soltanto gli agenti inquinanti. Il concentrato restante fluisce in avanti attraverso la membrana e fuori dal sistema ed il permeato è rimosso come fluisce lungo l'altro lato della membrana.

Esistono varie tecniche di filtrazione su membrana, esse sono: micro filtrazione, ultra filtrazione, nano filtrazione ed osmosi inversa (RO). Quale di queste tecniche è implementata dipende dal tipo di residui che devono essere rimossi e dalle dimensioni delle particelle.

4. FILTRAZIONE A CARTUCCIA

Le unità di filtrazione a cartuccia consistono in fibre. Funzionano generalmente il più efficacemente ed economicamente in applicazioni che hanno livelli di contaminazione inferiori a 100 ppm. Per applicazioni a contaminazione più elevata, le cartucce sono usate normalmente come filtri per lucidatura finale.

Fonte: water treatment solution

## IL NUOVO MULINO BETTI

### La produzione a costo zero della farina senza glutine

Il mulino restaurato sarà destinato alla macinazione dei cereali senza glutine; l'energia necessaria a tutte le funzioni del mulino e degli ambienti in esso presenti sarà prodotta con l'utilizzo di fonti rinnovabili (installazione sul tetto di pannelli solari).

La farina prodotta potrà essere venduta o trasformata nei vari prodotti da forno nel laboratorio realizzato all'interno del mulino. Tali prodotti potranno sia essere consumati sia venduti ai visitatori.

### L'accoglienza

Dalle nostre ricerche risulta che il mulino è stato da sempre un luogo di convivialità. Vorremmo destinare un ambiente interno a punto di ristoro realizzando un'osteria che si sviluppa verso l'esterno con uno spazio attrezzato ad accogliere i visitatori di ogni età, in tutte le stagioni dell'anno.

### Lo spazio didattico

#### *Le mostre permanenti*

Nei locali al primo piano del mulino allestiremo tre mostre didattiche su pannelli che conterranno le informazioni raccolte in questa ricerca.

I temi esposti in mostra saranno:

1. Il mulino e la civiltà contadina.
2. Grano, grani antichi e grani senza glutine.
3. L'acqua come fonte di energia rinnovabile e come Bene da tutelare.

#### *I laboratori didattici*

Nei locali a piano terra del mulino si realizzeranno, con l'aiuto di tecnici specializzati, due laboratori didattici nei quali il pubblico di visitatori (principalmente ragazzi in età scolare) verrà coinvolto nelle seguenti attività:

1. analisi e depurazione dell'acqua con metodi di filtrazione fisica dell'acqua.  
Il criterio di scelta sul quale ci siamo basati per selezionare il tipo di metodo si basa sulla reperibilità dei materiali necessari e sulla possibilità di realizzazione concreta delle varie tecniche. specifiche.  
Speriamo che sperimentare e vedere con i propri occhi lo stato dell'inquinamento idrico del fiume Arzilla e, soprattutto i futuri cittadini, siano sensibilizzati al rispetto di un bene così prezioso.
2. tecniche di panificazione utilizzando farine senza glutine.  
Faremo predisporre, in un locale esterno, un forno a legna per la cottura del pane e, negli spazi di accoglienza, allestiremo un ambiente dove i visitatori, che abbiano partecipato o meno al laboratorio, potranno degustare il pane appena sfornato ed assaporare in un momento di serena convivialità, il gusto di sapori antichi e genuini ed apprezzare stili di vita a misura d'uomo.