

**micron  
junior**  
ecologia  
scienza  
ricerca

giugno 2013

1

## in questo numero

03

**Natura e cultura: un cerchio da chiudere**

04

**Terni: una storia scritta nell'acqua**

09

**La qualità dell'aria negli ambienti chiusi.  
Un'esperienza a scuola**

13

**L'impresa è innovare  
Intervista a Catia Bastioli**

17

**Lo specchio d'acqua del perugino**

21

**Corpi di scarto**

23

**Barbara McClintock, storia di "geni salterini"**



Rivista quadrimestrale di Arpa Umbria  
spedizione in abbonamento postale  
70% DCB Perugia (Isc. Num. 9 del registro  
dei periodici del Tribunale di Perugia  
in data 09/04/13).

### Segreteria di redazione

Alessandra Vitali  
Tel. 07551596204

### Direzione e redazione

Via Pievaiola San Sisto 207/B-3 06132 Perugia  
Tel. 075 515961 - Fax 075 51596235  
www.arpa.umbria.it - micron@arpa.umbria.it  
twitter: @RivistaMicron

### Design - Impaginazione

Paolo Tramontana

### Fotografia

Archivio Arpa Umbria, Archivio storico delle  
Acciaierie di Terni, ICP Milano, Paolo Tramontana

### Stampa

Graphic Masters

stampato su carta Fedrigoni X-PER  
inchiostri heidelberg saphira

Anno I / © Arpa Umbria 2013

## hanno collaborato a questo numero

### Valentina Stufara

Arpa Umbria

### ITIS "A. Allievi" di Terni

Zara Alice, Rivera Mischa Sally,  
Pasquali Uday, Dominici Katia,  
Chiappalupi Matteo,  
Moscatelli Nicolò,  
Mortaro Giovanni, Pasini Matteo,  
Sentoni Nicolò, Fadli Mahdi,  
Camillucci Simone,  
Antonucci Marco Jacopo,  
Franceschini Daniele,  
Cecchi Riccardo, Laoreti Alessandro

### ITIS "A. Allievi" di Terni

4<sup>a</sup> Chimici

### Liceo Classico "A. Mariotti" di Perugia

Martina Cecchini, Elisabetta Campili,  
Maria Giovanna Buzzi

### Direttore

Svedo Piccioni

### Direttore responsabile

Fabio Mariottini

### Redazione

Francesco Aiello  
Markos Charavgis  
Giovanna Dall'Ongaro  
Tina Simonello  
Valentina Stufara

### Comitato scientifico

Coordinatore:

Giancarlo Marchetti

Svedo Piccioni  
Adriano Rossi  
Giovanna Saltalamacchia  
Donatella Bartoli  
Marcello Buiatti  
Gianluca Bocchi  
Mauro Ceruti  
Pietro Greco  
Cinzia Fabrizi  
Cristiana Pulcinelli  
Gianni Tamino  
Francesco Pennacchi  
Claudio Testa

## Natura e cultura: un cerchio da chiudere

Fabio Mariottini

La nascita di una nuova pubblicazione è sempre una scommessa. Una scommessa con se stessi, in primo luogo, e allo stesso tempo una scommessa con il futuro e il mondo che ci circonda. Nel nostro caso, poi, i fattori di incertezza vengono aumentati dalle precarie condizioni di salute in cui versa la pubblica amministrazione. Quando abbiamo pensato a *micron junior* avevamo presente queste difficoltà e, nonostante ciò, abbiamo deciso di tentare questa nuova avventura che vede coinvolte alcune scuole della nostra regione e del territorio nazionale. L'idea dalla quale ha preso spunto la realizzazione di questo periodico, nasce dalla convinzione che il metodo con cui viene affrontata la questione ambientale – troppo spesso condizionato dalla contingenza – impedisca, a volte, di cercare le radici profonde del corto circuito che esiste tra lo sviluppo dell'uomo e l'ecosistema. A dover essere analizzato, nel nostro intendimento, è infatti il modello di crescita di una società che affonda le sue radici nella rivoluzione industriale e in una cultura dell'ambiente come bene d'uso o nella migliore delle ipotesi come "risorsa". Questo percorso vogliamo farlo insieme a quella miriade di giovani che dal passato stanno ereditando solo gli aspetti più deleteri: insicurezza, mancanza di lavoro, riduzione dello stato sociale e un territorio sempre più inquinato. Aprendo questo nuovo terreno di confronto, vogliamo assumere la complessità come paradigma e mettere in evidenza i legami sempre più stretti tra economia ed ecologia, proponendo invece l'esigenza di un modello di conoscenza attento ai legami sistemici tra natura e cultura, tra ambiente e lavoro. Non è facile, ma credo possa essere un modo diverso per sfidare il futuro.

# Terni: una storia scritta nell'acqua

**micron  
junior**  
ecologia  
scienza  
ricerca

**segni**

Valentina Stufara  
Arpa Umbria

Nata dalle acque, la città di Terni nel corso dei secoli si è nutrita di questo elemento, su cui ha fondato gran parte della propria identità. Il fiume Nera era utilizzato per irrigare i campi grazie alla presenza di una fitta rete di canali artificiali, colmatori e irrigatori, risalenti all'epoca romana; tali derivazioni, ripristinate e migliorate a partire dal '700, erano al servizio dei numerosi piccoli opifici sorti nell'antico abitato di Terni e nella Conca Ternana. Alla vigilia dell'industrializzazione erano in funzione, nella piana di Terni: 46 mole a olio, 36 mulini di grano, 2 ramiere, 1 ferriera, 1 lanificio, 1 cotonificio e molte altre attività minori tra cui gualcherie, concerie e segherie. Attorno a queste attività, come succederà per quelle future, la città si sviluppò in borghi e sobborghi, senza alcuna regolamentazione, con infrastrutture insufficienti a garantire i requisiti minimi di salubrità dei luoghi di vita e, quindi, dell'ambiente circostante. Le acque

del fiume Nera si trovarono così a ricevere non solo i rifiuti dell'economia domestica e animale, ma anche quelli derivanti dalle acque putride dei maceratoi di canapa, dalle acque residue dei frantoi, dai residui provenienti dalle conce delle pelli e dal pubblico mattatoio e, infine, dalle immondizie delle vie trascinate nel fiume dalle acque pluviali. Attraverso il peggioramento della qualità delle acque del fiume si può leggere, quindi, l'evoluzione sociale ed economica di questo territorio.

## **Il paesaggio delle acque e dell'energia**

Per tutta la sua ampiezza la piana ternana è attraversata dal corso del fiume Nera: dopo essere sceso attraverso la Valnerina, e aver raccolto i tributi del Serra e del Velino, il fiume scorre da est a ovest, costeggiando a sud l'abitato della città di Terni; arricchito da altri affluenti esce poi dalla conca ternana tagliando la gola

rocciosa alle pendici dello sperone montuoso della città di Narni, e si dirige verso il Tevere.

Questo tracciato congiunge idealmente gli stabilimenti elettrochimici di **Papigno** con quelli di Nera Montoro, posti a pochi chilometri da Orte, dove il Nera confluisce nel Tevere.

La lunga fascia di territorio attraversato dal fiume si presenta come uno spazio in cui l'uno accanto all'altro, sono sorti e hanno convissuto con l'ambiente fluviale gli insediamenti industriali, i villaggi e i quartieri operai, le stazioni e le linee ferroviarie, i canali idraulici, le centrali e le linee elettriche, le cave e le discariche, a testimonianza di una complessa stratificazione dei livelli di inquinamento e trasformazione del territorio. Seguendo il corso del fiume Nera si contano almeno cinque nuclei industriali: il primo è quello di Papigno-Collestatte, dove nel 1896 sorse lo stabilimento della Società Italiana per il Carburato di Calcio, Acetilene e altri gas e agli inizi del secolo scorso vennero costruite le centrali idroelettriche per alimentare l'intero sistema industriale ternano (Marmore-Cervara 1903: Galletto 1926); spostandosi appena più a sud il vero apparato produttivo: le Acciaierie

(1884), la Fabbrica d'armi (1875-1881), le Officine meccaniche Bosco (1890), lo Jutificio Centurini (1884-1886), il lanificio Gruber (1870), la Società Italiana per la Ricerca Industriale (SIRI 1925).

La terza concentrazione industriale della Conca Ternana è costituita dal polo chimico di **Cospea** (Montecatini 1949, poi Polymer 1951); il quarto nucleo industriale è quello sorto tra la fine dell'800 e l'inizio del '900 nei pressi della stazione ferroviaria di Narni (Elettrocarbonium; Linoleum); e infine, più a sud, l'area del polo chimico di Nera Montoro (1922: Società Italiana per l'Ammoniaca sintetica), che nel corso del secolo ha subito diversi processi di *reforming*.

Dal punto di vista ambientale la valle del fiume Nera è il luogo dove più forte è il contrasto tra gli assetti del territorio prima e dopo l'industrializzazione.

Da locus cantato dai poeti e ritratto dai pittori del '700 e '800, diviene la culla delle centrali idroelettriche che sottraggono l'acqua al fiume Nera per alimentare gli stabilimenti alterando in maniera irreversibile l'aspetto di un territorio votato, fino a quel momento, a un assetto prettamente rurale.

Il corso del fiume Nera viene derivato da

più parti a servizio della grande industria; già nel 1903 la Soc. Terni inizia il suo programma idroelettrico con l'adozione di un vero e proprio **Piano Regolatore Idroelettrico dei Bacini Idrografici del Nera e del Velino**, da monte fino alla diga del Recentino. Tale utilizzazione energetica venne giudicata dall'allora Ministero dei Lavori Pubblici la più efficiente tra quelle esistenti, tanto che la Società Terni ottenne la piena disponibilità di sfruttamento (per concessione statale) dell'intero bacino del Velino e del Nera, con la facoltà di sopprimere ed indennizzare qualsiasi altra derivazione idraulica esistente, fatte salve quelle igieniche e irrigue e l'utilizzazione idraulica energetica relativa alla **Fabbrica d'Armi**.

Sulla base di tali concessioni, la Soc. Terni nel 1928 inizia l'utilizzo dell'alto Nera con la Centrale Idroelettrica di Chiusita; nel 1931, poco più a valle, a Triponzo, devia il fiume per la sua intera portata in un canale artificiale condottato (il così detto Canale Triponzo-Piediluco, successivamente denominato Canale Medio Nera), lungo 40 Km, che sfocia nel lago di Piediluco, specchio lacustre che da scenario privilegiato nei dipinti del Corot (1826), si trasforma nel bacino di accumulo e re-



Ioannes Blaeu: pianta della città di Terni

golazione di tutto il sistema energetico descritto nel Piano regolatore già citato in precedenza. Dal Lago di Piediluco, in cui il paradosso trasforma le acque del Nera in affluenti del fiume Velino, le acque vengono derivate sia per alimentare la Centrale Idroelettrica di Galleto, costruita nel 1929, sia per costituire la riserva delle centrali preesistenti. Le portate residue nell'alveo naturale del Nera tra Triponzo e la restituzione dalla centrale idroelettrica di Galleto, dipendono quindi dalle variazioni nella richiesta di energia da parte degli utenti consumatori. La Soc. Terni si impegna altresì a lasciar defluire nel tratto di fiume che attraversa la città di Terni, la quantità d'acqua ritenuta sufficiente dall'Autorità competente, a smaltire i rifiuti dell'abitato e a provvedere alle esigenze igieniche della città.

In realtà nell'alveo del Nera non defluirà che la minore portata necessaria per le esigenze igieniche di Terni, e le sue acque continueranno a essere contaminate da catrami e fanghi residui delle attività lavorative immessi direttamente nel fiume o depositati sulle sponde; ciò determina, all'inizio del '900, la scomparsa della fauna ittica dalle acque del fiume, e il determinarsi di un ambiente tra i più insalubri.

### \ **L'ascesa e il declino industriale nei periodi post-bellici**

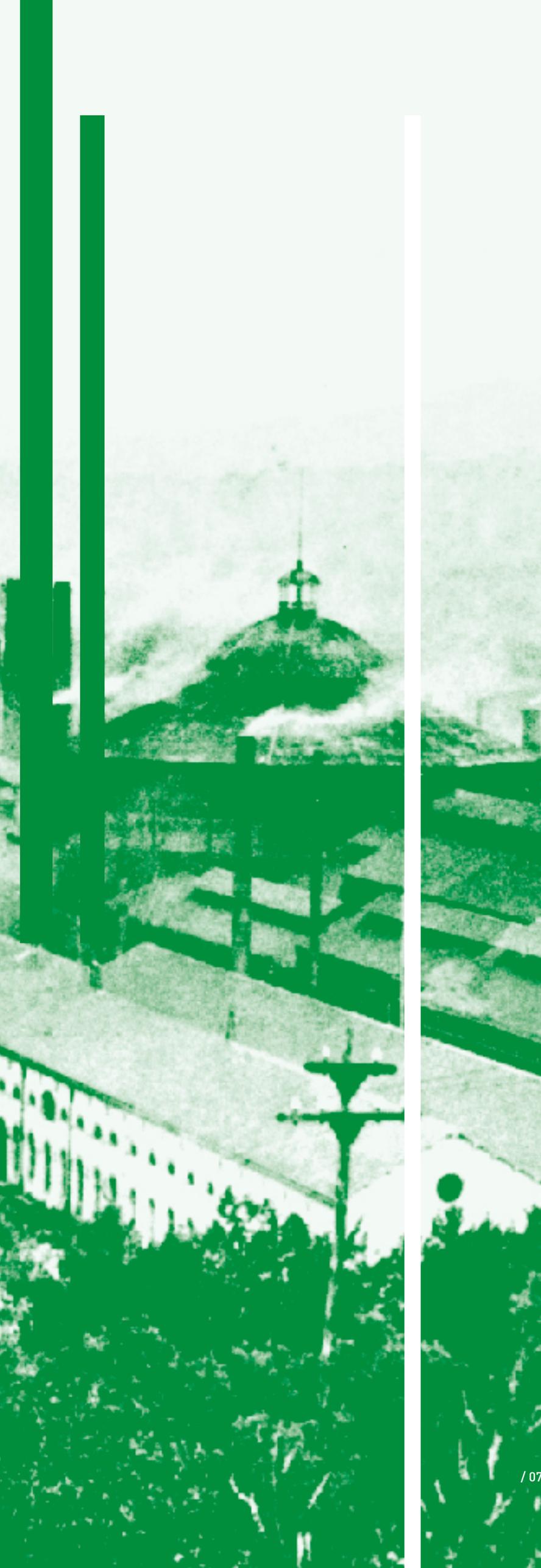
Nella prima fase dello sviluppo industriale di Terni e dell'intera Conca ternana, dalla fine dell'Ottocento alla Prima Guerra Mondiale, i temi ambientali non destano alcuna attenzione.

Nel contesto di un'accettazione silenziosa e a volte inconsapevole dell'alterazione dell'ambiente, una sorta di preoccupazione per i cambiamenti repentini che il territorio subisce a causa dell'affermarsi dell'industria è riferibile, ancorché timidamente, solo agli effetti sulla salute dell'uomo, ignorando ancora il legame causa-effetto che vige tra l'uomo e la natura che lo circonda. L'ambiente viene immolato alla causa della fabbrica, foriera di sviluppo e occupazione; del degrado ambientale che ne deriva, e del danno perpetuato nei confronti dell'ecosistema fluviale, non vi è coscienza. A partire poi dagli anni in cui il modello della "città fabbrica" inizia a sgretolarsi sotto il peso della crisi della siderurgia italiana (tra il 1948 e il 1953 la Soc. Terni passerà da 18.000 a 10.000 occupati), le criticità ed il conseguente richiamo alla responsabilità civile che investiranno la sfera sociale ed economica, saranno ancora lontani dal promuovere una "questione ambientale".

### \ **Il processo di deindustrializzazione**

Nei decenni successivi al secondo dopoguerra si avvia anche a Terni una nuova fase di sviluppo industriale, relativa soprattutto ai poli dell'industria chimica. Questi, a differen-





za del polo siderurgico, sviluppatosi nella città, cresciuta in osmosi con la fabbrica, sono insediamenti che necessitano di facilità nei trasporti, disponibilità di grandi suoli e acque superficiali, ridotti insediamenti urbani e condizioni favorevoli per lo smaltimento dei residui. L'industria chimica presenta dunque una dipendenza strutturale da fattori esterni e una scarsa integrazione nel contesto socio-territoriale, su cui però esercita un notevole impatto ambientale. Probabilmente questa differenza porterà, all'indomani della crisi del settore e della dismissione delle aree produttive, a una presa di coscienza nuova, in cui il processo di deindustrializzazione lascia scoperto il nervo del degrado ambientale. La questione dell'inquinamento industriale viene quindi palesata solo a posteriori, quando alla fine del secolo scorso, il processo di deindustrializzazione determina il proliferare di aree dismesse (capannoni industriali, stabilimenti, discariche) o da destinare, mediante opere di riconversione, ad altre attività.

Contestualmente nasce e si va consolidando negli anni successivi una maggiore sensibilità dell'opinione pubblica verso i temi dell'ambiente, il cui destino viene questa volta indissolubilmente legato al tema della salute, e per cui pian piano prende forma quella coscienza collettiva che ha come fine ultimo la tutela degli ecosistemi e la salvaguardia delle risorse, nel complesso equilibrio tra uomo e natura.

### \ La risorsa "Ambiente" e le azioni di tutela

La produzione tecnico-legislativa, a livello nazionale come locale, inizia nell'ultimo trentennio a rendere centrale nelle politiche di sviluppo del territorio gli aspetti di compatibilità ambientale, in una prospettiva ecologica e non più solo igienico-sanitaria.

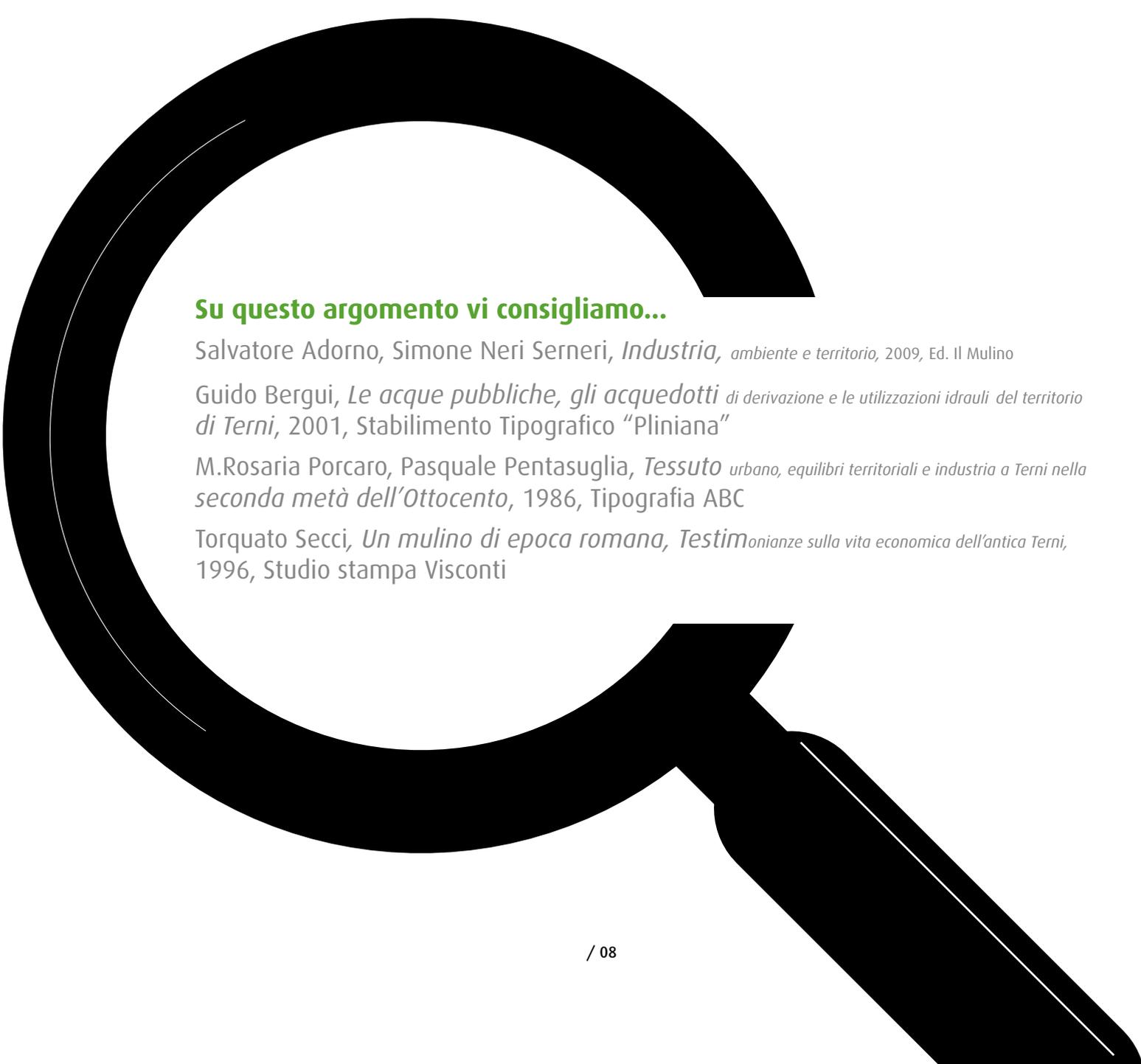
In tema di politica ambientale le decisioni pesano sulle generazioni future in termini di salute, vivibilità e perdita di opportunità; per questo le azioni programmatiche che a livello di autorità centrali e locali vengono maturate si basano sul principio della pubblicità e partecipazione dei cosiddetti portatori di interesse.

E' un segno di maturità sociale l'opera dei cittadini che chiedono informazioni e strumenti necessari per esercitare il proprio diritto alla partecipazione.

In questo scenario viene sottoscritto il **Piano di tutela delle Acque**. Uno strumento normativo che consentirà un'adeguata gestione delle risorse idriche della regione, garantendone usi idonei basati sul principio del risparmio idrico, della riduzione dell'impatto delle attività antropiche sui corpi idrici superficiali e sotterranei, di tutela degli ecosistemi acquatici e della biodiversità. Insieme alle evoluzioni normative, il bagaglio delle conoscenze che derivano dalle attività di studio e vigilanza sull'alterazione dello stato delle acque, dai piani

di monitoraggio, dalla sistematizzazione delle informazioni disponibili, costituisce lo strumento di valutazione e validazione dell'efficacia delle misure messe in atto per la tutela della risorsa idrica.

Accanto alle misure ambientali per il conseguimento degli obiettivi di recupero quali-quantitativo, di fondamentale importanza per la promozione di una cultura consapevole della salvaguardia, è l'opera di divulgazione delle conoscenze che le Istituzioni pubbliche devono coordinare verso i diversi livelli di interesse presenti (istituzioni, cittadini, associazioni, scuole).



### Su questo argomento vi consigliamo...

Salvatore Adorno, Simone Neri Serneri, *Industria, ambiente e territorio*, 2009, Ed. Il Mulino

Guido Bergui, *Le acque pubbliche, gli acquedotti di derivazione e le utilizzazioni idrauliche del territorio di Terni*, 2001, Stabilimento Tipografico "Pliniana"

M.Rosaria Porcaro, Pasquale Pentasuglia, *Tessuto urbano, equilibri territoriali e industria a Terni nella seconda metà dell'Ottocento*, 1986, Tipografia ABC

Torquato Secci, *Un mulino di epoca romana, Testimonianze sulla vita economica dell'antica Terni*, 1996, Studio stampa Visconti



micron  
junior  
ecologia  
scienza  
ricerca

esperienze

# La qualità dell'aria negli ambienti chiusi. Un'esperienza a scuola

a cura della redazione

L'inquinamento atmosferico rappresenta l'alterazione delle condizioni naturali dell'aria, dovuta alle emissioni dei gas di scarico di autoveicoli, caldaie, centrali elettriche, fabbriche, impianti di incenerimento. Il problema dell'inquinamento atmosferico si concentra soprattutto nelle aree metropolitane, dove il traffico, gli impianti industriali e il riscaldamento degli edifici hanno effetti dannosi sulla qualità dell'aria e sulla salute degli abitanti. Studi epidemiologici confermano che la presenza di elevate concentrazioni di polveri fini nell'aria determinano effetti sull'uomo sia di tipo cronico che acuto. La città di Terni costituisce una delle realtà industriali più importanti del Centro Italia con tre principali stabilimenti: il polo chimico, il polo siderurgico e il polo d'incenerimento. A questo si aggiunge la particolare conformazione del territorio e le condizioni meteo climatiche poco favorevoli alla dispersione degli inquinanti. Da qui la ne-

cessità di monitorare costantemente gli inquinanti atmosferici verificando la loro conformità rispetto ai limiti di legge imposti dal Decreto LGS 155/2010. Gli inquinanti per il quale il decreto stabilisce valore limite sono: benzene, SO<sub>2</sub>, CO<sub>3</sub>, PM10, metalli e IPA. Spesso però l'aria in un ambiente chiuso è spesso più inquinata di quella esterna perché è come una "scatola chiusa" che trattiene sostanze inquinanti quali radon, formaldeide, muffe, polveri e componenti chimici, provenienti da materiali da costruzione, rivestimenti, arredi e prodotti per la pulizia della casa. Inoltre, le sostanze inquinanti, a contatto con altri agenti, quali la polvere, il fumo di sigaretta e i vapori generati dalla cottura dei cibi, rafforzano il loro effetto tossico. Il rischio per la salute dipende dal tempo di permanenza all'interno dell'ambiente inquinato e dalla concentrazione di sostanze nocive. L'Organizzazione Mondiale della Sanità, in un rapporto del



2002, stimava in 1,6 milioni le morti imputabili all'inquinamento da interni, con episodi di asma, nausea, oltre a aumento di rischio di sviluppare cancro, malattie croniche del sistema neurologico, di quello riproduttivo, dell'apparato respiratorio. Considerando che nei paesi occidentali la popolazione trascorre circa il 90% della propria vita in ambienti chiusi, e che la qualità dell'aria degli uffici, delle abitazioni, delle palestre e dei luoghi pubblici, può essere fino a 12 volte più inquinata di quella esterna, quello dell'inquinamento domestico sta diventando un forte problema per la salute pubblica. Uno degli inquinanti più pericolosi è il benzene. Lo studio della Unione Europea ha valutato che in Europa il 3% di tutte le malattie sono determinate dall'inquinamento indoor. Questo composto aromatico è un liquido molto volatile derivato dalla distillazione del petrolio, usato come solvente e come materia prima per la preparazione di composti aromatici. La popolazione in generale viene esposta al benzene per inalazione per oltre il 99%, mentre l'assorbimento per assunzione di cibo o d'acqua è minimo. **L'esposizione giornaliera varia da un minimo di 180 a un massimo di 1500µg/giorno con una media calcolata di 320 µg/giorno.** Il benzene è presente nelle benzine in concentrazioni variabili fino a qualche punto percentuale. In Italia, dal 1 luglio 1998, la concentrazione del benzene nei carburanti non può superare il valore dell'1%.

La sola riduzione del tenore di benzene nelle benzine non è pertanto sufficiente a ridurre le emissioni, ma è necessario completare il processo di combustione delle frazioni incombuste prima dello scarico, attraverso l'uso di marmitte catalitiche in grado di abbattere le emissioni fino a 7 volte rispetto agli autoveicoli non catalizzati.

**Negli ambienti chiusi, il contributo maggiore all'esposizione è attribuibile al fumo di tabacco. Un fumatore medio assorbe circa 1,8 mg di benzene al giorno. Questo valore è circa 10 volte quello assorbito**

**mediamente da un non fumatore.** Brevi esposizioni di 5-10 minuti a livelli molto alti di benzene nell'aria possono condurre alla morte. Gli effetti tossici cronici sono invece dovuti a periodi di esposizione molto lunghi e a basse concentrazioni.

#### **Effetti sulla salute dell'uomo**

I danni per l'uomo si manifestano solitamente in funzione delle dosi di benzene alle quali il soggetto è stato esposto, e possono variare dalla semplice anemia alla diminuzione simultanea dei globuli rossi, dei globuli bianchi e delle piastrine. L'affezione che preoccupa di più, sia a livello professionale che ambientale, è la comparsa del cancro del sangue dovuta all'esposizione ripetuta a concentrazioni di benzene di qualche parti per milione per più decine di anni. Diversi studi hanno messo in evidenza il pericolo di contrarre la leucemia mieloide o altre forme di cancro. **L'insorgere di queste malattie si manifesta più frequentemente in seguito a esposizioni basse e continue** piuttosto che elevate e intermittenti.

# l'esperimento

Zara Alice, Rivera Mischa Sally, Pasquali Uday, Dominici Katia, Chiappalupi Matteo, Moscatelli Nicolò, Mortaro Giovanni, Pasini Matteo, Sentoni Nicolò, Fadli Mahdi, Camillucci Simone, Antonucci Marco Jacopo, Franceschini Daniele, Cecchi Riccardo, Laoreti Alessandro  
ITIS "A. Allievi" di Terni

La qualità  
dell'aria negli  
ambienti chiusi.  
Un'esperienza  
a scuola



Arpa Umbria, l'ente regionale preposto alla protezione ambientale, ci ha fornito dei radielli per effettuare delle analisi. Tale ricerca aveva come obiettivo la determinazione della concentrazione di benzene in ambiente esterno (outdoor) e interno (indoor). **Il campionamento del benzene è stato effettuato mediante cartucce adsorbenti (RADIELLO145) e l'analisi dello stesso è stata eseguita con GC-FID.** La cartuccia codice 145 è un tubo da 4,8 mm di diametro in rete di acciaio inossidabile con maglia di  $3 \times 8 \mu\text{m}$ , riempito con  $350 \pm 10 \text{ mg}$  di carbone grafitato (Carbograph 4) 35-50 mesh. I composti organici volatili sono captati per adsorbimento, e recuperati per desorbimento termico. I radielli sono stati posizionati in diversi punti dell'ambiente scolastico (bagno, aula, tetto, officine meccanica).

Dopo 5 giorni le cartucce rimosse vengono analizzate in laboratorio mediante la tecnica DT-GC-FID. Oltre al benzene sono state determinate anche altre sostanze organiche e le concentrazioni misurate risultavano comprese nel range 1 e  $45 \mu\text{g}/\text{m}^3$ .

**I livelli più alti sono stati riscontrati nel bagno dell'istituto e, seppure non evidenzino situazioni di particolare criticità,** devono far riflettere su particolari comportamenti e piccoli accorgimenti che potrebbero essere adottati per migliorare la qualità dell'aria

soprattutto negli ambienti indoor. Ovviamente si tratta di uno studio preliminare basato su un numero limitato di dati, che nel futuro potrebbe essere ripetuto estendendo l'indagine anche a altri inquinanti.

## Un aiuto dalle piante

Una soluzione a questo problema sta nell'utilizzo di specifiche piante capaci di assorbire l'inquinamento atmosferico attraverso le loro foglie.

**Alcune piante hanno la capacità di assorbire dal 50 al 90% delle sostanze inquinanti presenti nell'aria.** Tutto comincia nel 1974 quando la Nasa, l'ente spaziale americano, chiede a un giovane scienziato, Bill Wolverton, di mettere a punto un sistema per depurare l'aria all'interno delle navette spaziali. Wolverton pensa subito alle piante, sceglie quelle capaci di vivere in ambienti chiusi e le sottopone ad accurate prove di laboratorio. I risultati premiano i suoi sforzi: anche se in misura diversa una dall'altra, una cinquantina di specie si dimostrano capaci — grazie all'azione combinata di alcuni microrganismi presenti nella terra dei vasi e sulle loro radici — di ridurre la concentrazione di molti COV (composti organici volatili) presenti nell'aria. La differenza sta essenzialmente nella morfologia delle foglie delle specie arboree.

**Barbabietola da zucchero o Amaranthaceae:**

le sue radici contengono un'alta concentrazione di saccarosio, 16%. Per questo è coltivata nelle regioni temperate per la produzione di zucchero e di biocombustibili.

**Pioppo o populus linneo:**

è una pianta molto diffusa che cresce rapidamente in luoghi diversi, anche in terreni non sfruttati per l'agricoltura, e che da anni è il candidato perfetto per la produzione di biocarburante. In circa 10 anni un albero è pronto per l'utilizzo, mentre naturalmente può vivere anche più di 200 anni.

**Nolina o pianta mangiafumo:**

come dice il suo nome popolare (il nome botanico è beaucarnea recurvata) assorbe il fumo.

**Dracena:**

una delle piante da appartamento più diffuse, è molto utile come rigenerante dell'aria. Questa sempreverde dal bellissimo fogliame riunito in ampi ciuffi, è decorativa per tutto l'arco dell'anno, ma è anche in grado di assorbire formaldeide, xilene benzene e toluene, sostanze inquinanti contenute nelle materie plastiche, vernici ed adesivi.

**Pothos aureo:**

è in grado di trattenere sulle foglie il particolato prodotto dallo smog, che può entrare in casa nelle zone particolarmente trafficate quando si apre la finestra.

**Tillandsia cyanea:**

invece, è particolarmente utile contro l'inquinamento elettromagnetico, prodotto da computer, forni a microonde, stampanti e fotocopiatrici; in natura cresce aggrappata a tronchi di altri alberi, in prossimità di cavi elettrici o di ambienti con forte carica elettromagnetica, va quindi posizionata in casa o in ufficio vicino alle apparecchiature elettriche ed elettroniche.

**Edera:**

ha la stessa funzione efficace nei processi antinquinamento anche nelle specie di piccola taglia che si possono coltivare in casa in inverno. Sembra essere una delle piante migliori quanto a capacità di assorbimento di benzene, più del 70% in alcuni casi.

**Chlorophytum, o clorofito, o falangio:**

assorbe l'ossido di carbonio rimasto nell'aria dall'accensione dei fornelli e la formaldeide contenuta nei mobili.

**Filodendro o philodendrum:**

rampicante molto conosciuta, coltivata solitamente in vaso con tutore centrale ricoperto di muschio, dal quale tende a rifornirsi di umidità e sostanze minerali tramite le radici aeree. Pare molto efficace nell'assorbire la formaldeide, grazie alle sue grandi foglie lucide dalla funzione molto traspirante.

**Felce di Boston:**

è perfetta contro le sostanze nocive rilasciate da solventi e pitture.



micron  
junior  
ecologia  
scienza  
ricerca

intervista

# L'impresa è innovare

*intervista a  
Catia  
Bastioli*

4<sup>a</sup> Chimici - ITIS "A. Allievi" Terni

Catia Bastioli si laurea in Chimica Pura presso l'Università di Perugia e nel 1985 frequenta la Scuola di Business Administration per "Alti Potenziali Montedison" dell'Università Bocconi. Da giovanissima inizia a fare ricerca nel campo delle economie sostenibili e delle energie alternative, dei materiali biodegradabili e risorse rinnovabili.

Ha trasformato Novamont da centro di ricerche a industria di riferimento nel settore delle bioplastiche e dei prodotti da fonte rinnovabile, lavorando con successo all'accelerazione dei processi di traduzione dei risultati della ricerca in nuova impresa. Ha sviluppato nel tempo e sperimentato in campo il modello delle Bioraffinerie di terza generazione, dove la priorità viene spostata sull'efficienza dell'uso delle risorse, sui prodotti ad alto valore aggiunto, sull'economia di sistema e sulle filiere corte. È primo inventore di circa 100 brevetti e domande di brevetto.

## **Come nasce la Novamont?**

Novamont è nata nel 1989 da un gruppo di ricercatori con un progetto ambizioso: integrare chimica, ambiente e agricoltura per promuovere un modello di sviluppo sostenibile, attraverso la transizione da un'economia di prodotto a un'economia di sistema, da un approccio alle risorse di tipo dissipativo a un approccio di tipo conservativo. Noi crediamo che non sia più possibile pensare allo sviluppo, inteso come crescita economica, sociale e del livello di vita degli individui, prescindendo dalla cura dell'ambiente e dalla preservazione delle risorse naturali. Le vistose disparità di livello di vita tra gli abitanti del pianeta, la scarsità di risorse energetiche, i mutamenti climatici, i problemi dell'agricoltura sono fenomeni imputabili in grandissima parte agli effetti di un modello di vita di tipo dissipativo, che spinge tutti noi a bruciare in tempi sempre più brevi e in quantità cre-

Catia Bastioli nel...

**2007**

**Inventore europeo  
dell'anno**

**2008**

**Laurea *Honoris Causa* in  
Chimica Industriale  
dall'Università di Genova**

scente le risorse della terra, guardando ai nostri profitti a breve termine, disinteressandoci per lo più degli effetti catastrofici su scala globale che stiamo producendo. Non c'è dubbio alcuno, quindi, che la sfida prioritaria del nostro millennio per l'innovazione sia nella ricerca di modelli di sviluppo in grado di conservare le risorse del pianeta preservando e aumentando la qualità della vita dei suoi abitanti.

**Nel febbraio 2012 la Commissione europea ha proposto una strategia sulla bioeconomia. Paesi come Germania e Danimarca hanno prontamente messo a punto nuovi piani di sviluppo, mentre altri come la Francia stanno lavorando a questi progetti. Secondo lei, l'Italia come sta affrontando questa situazione?**

La bioeconomia non è un problema ma una straordinaria opportunità per imposta-

re nuovi modelli di sviluppo economico, che conciliano l'utilizzo sostenibile di risorse rinnovabili a fini industriali con la protezione dell'ambiente, contro le pratiche consumistiche e dissipative e in un'ottica integrazione tra agricoltura, industria e mondo della ricerca. Sotto questo punto di vista, il nostro Paese, per una volta, ha diverse esperienze di bioeconomia di cui andare fiero: ad esempio l'Italia possiede oggi, più di altri, tecnologie e know how per il rilancio della chimica in chiave sostenibile, e nel settore delle bioplastiche compostabili può addirittura essere considerato un modello imitabile da altri Paesi europei. A questo proposito è stato recentemente pubblicato, da parte del Kyoto Club, l'Associazione italiana impegnata nel diffondere politiche di abbattimento delle emissioni di gas a effetto serra, il volume **"Bioplastics: A case study of Bioeconomy in Italy.**

**A smart chemistry for a smarter life in a smarter planet".** Il progetto Novamont della "Bioraffineria integrata nel territorio" si pone in questo solco. Si tratta dello sviluppo di bioplastiche ed intermedi chimici da fonti rinnovabili, con minimizzazione dell'uso delle risorse, sfruttamento della biodiversità locale e applicazione delle tecnologie innovative sviluppate in più di 20 anni di ricerca, che possono permettere la rivitalizzazione di siti chimici deindustrializzati all'insegna della sostenibilità economica, ambientale e sociale. La piena realizzazione di questo progetto su scala nazionale può dare un significato davvero concreto al termine bioeconomia: un sistema di relazioni tra agricoltura, mondo della ricerca e industria, in grado di innescare processi innovativi lungo tutta la catena del valore. Non più, dunque, un'economia basata esclusivamente sul "prodotto", sul



**2012**

**Premio Bellisario  
per la sua attività  
di imprenditrice**

profitto del singolo e dissipativa, ma un'economia di filiera, che crea valore, ricchezza e risorse su tutta la catena, con impatti benefici sul territorio, nel pieno rispetto e nella salvaguardia dell'ambiente. Tutto il nostro modello è focalizzato sul concetto di sviluppo del territorio, secondo una logica circolare: creare filiere di valore, corte e innovative, sulla base delle vocazioni specifiche del territorio stesso, trasformando ciò che prima era scarto in risorsa, mettendo al centro l'economia della conoscenza e dando vita a progettualità condivise con i principali attori del territorio. Oggi il settore della chimica da fonti rinnovabili nel nostro Paese ha anche imparato a fare sistema, attraverso la costituzione di un Cluster Tecnologico Nazionale che contribuirà a definire una politica italiana sulla bioeconomia e a veicolarla anche in ambito europeo. Abbiamo però bisogno di un quadro programmatico e legislativo che sostenga le iniziative innovative in atto, di una strategia politica e finanziaria sosteni-

bile nel lungo periodo, dove le innovazioni e le potenzialità non vengano dissipate, ma possano essere utilizzate appieno per un obiettivo comune di crescita.

#### **Quali sono le ragioni che ostacolano lo sviluppo della chimica verde?**

La chimica verde ha enormi potenziali per sostituire, ove possibile, la chimica tradizionale; diverse progettualità di questo tipo sono già in essere e di alcune siamo anche protagonisti. Certamente la chimica da fonti rinnovabili rappresenta non soltanto un imperativo "ecologico", ma anche una grande opportunità di sviluppo. Anche a prescindere dalla crisi che ha colpito il settore, la chimica da petrolio non giustifica più nuovi impianti di grande dimensione nei Paesi occidentali. Vi è quindi un forte bisogno di tecnologie innovative non legate al petrolio, che possano giustificare nuovi investimenti e, possibilmente, la riconversione degli attuali impianti. Le produzioni a basso impatto, le risorse

rinnovabili e la ricerca di nuovi modelli di economia di sistema possono essere opportunamente sfruttate per rivitalizzare la chimica in chiave ambientale.

#### **Il Mater Bi prodotto da Novamont è diventato molto noto in seguito alla messa al bando in Italia dei sacchetti di plastica dal primo gennaio 2011. Può parlarci di questo materiale che viene prodotto negli stabilimenti della nostra città? Quali sono le sue caratteristiche principali?**

Con il **Mater-Bi®** è possibile dar vita ad applicazioni in grado di eguagliare e in alcuni casi superare le performance delle plastiche tradizionali, col vantaggio di essere completamente biodegradabili e compostabili, minimizzando così l'impatto ambientale. Le proprietà dei gradi di Mater-Bi® variano in un range molto ampio. Dal punto di vista delle proprietà meccaniche, si spazia da prodotti a basso modulo ed elevatissima tenacità a prodotti rigidi, ten-

denzialmente fragili. Per quanto riguarda la trasparenza, si va da prodotti lattescenti a prodotti trasparenti. Tutti i gradi commerciali sono comunque trasformabili con le stesse tecniche e macchinari utilizzati nella trasformazione delle plastiche tradizionali. Per quanto riguarda la biodegradabilità, i prodotti commerciali sono tutti certificati secondo le norme europee ed internazionali presso Enti di Certificazione accreditati che garantiscono la biodegradazione in diversi ambienti di smaltimento.

È così possibile recuperare i rifiuti in Mater-Bi® mediante il "riciclaggio organico" (ossia il compostaggio e la digestione anaerobica) insieme con gli scarti di cucina e i rifiuti del giardino. Per molti gradi è inoltre garantita anche la biodegradazione in compostaggio domestico ed in suolo. Naturalmente la biodegradabilità non può essere usata come pretesto per abbandonare i rifiuti nei boschi o in mare; tuttavia, in caso di rilascio accidentale, i gradi di Mater-Bi® sono suscettibili di biodegradazione anche nell'ambiente marino. Il concetto di "costoso", infine, va considerato in relazione al sistema in cui le bioplastiche vengono impiegate e al loro ridotto impatto sull'ambiente, specialmente nella gestione del fine vita di un manufatto. Un prodotto realizzato in bioplastica, infatti, invece di essere avviato in discarica, può essere smaltito con la frazione organica e trasformato in compost.

#### **Quali saranno gli ulteriori sviluppi del Mater Bi?**

Il nostro approccio è quello di progettare prodotti all'interno di sistemi compatibili con la natura, non la sostituzione uno a uno dei materiali plastici tradizionali con le bioplastiche. Novamont concentra la sua attività di sviluppo applicativo soltanto in quei settori in cui i suoi prodotti possono contribuire in modo tangibile a un uso efficiente delle risorse. Per tale ragione, fin dai primi anni abbiamo privilegiato quelle applicazioni in cui la biodegradabilità e la compostabilità rappresentano un valore aggiunto, intorno ai quali è possibile costruire dei veri e propri "casi studio". I sacchetti biodegradabili e compostabili, a esempio, possono essere riutilizzati per la raccolta dell'umido ed essere smaltiti insieme a questo, migliorando la qualità del compost che viene prodotto; oppure dei prodotti per catering "contaminati" da avanzi di cibo, in cui l'utilizzo del Mater-Bi® semplifica le operazioni di smaltimento post consumo, riducendo in modo considerevole i costi industriali di gestione. Quando parliamo di conseguenze, dobbiamo quindi sempre considerare le bioplastiche all'interno del loro sistema di produzione, utilizzo e recupero, e in relazione a quei comparti in cui il loro impiego rappresenta un reale valore aggiunto.

#### **Novamont è forse una delle poche realtà industriali del nostro Paese a esportare innovazione. Quali sono le collaborazioni oggi in atto con gli Stati Uniti?**

Gli Stati Uniti hanno una grande vocazione e tradizione



## *per saperne di più sul Mater-Bi®...*

*Mater-Bi® è un'innovativa famiglia di bioplastiche che utilizza componenti vegetali, come l'amido di mais, e polimeri biodegradabili ottenuti sia da materie prime di origine rinnovabile che da materie prime di origine fossile.*

*Mater-Bi® sono prodotti nello stabilimento di Terni, si presentano in forma di granuli e possono essere lavorati secondo le più comuni tecnologie di trasformazione delle materie plastiche, per realizzare prodotti dalle caratteristiche analoghe o migliori rispetto alle plastiche tradizionali, ma perfettamente biodegradabili e compostabili.*

*Versatile come la plastica.*

*Svariate le applicazioni e i settori d'impiego. L'estrema flessibilità produttiva delle linee dello stabilimento di Terni e la provata esperienza nello sviluppo di applicazioni assieme ai clienti, permette una produzione estremamente "customizzata" del Mater-Bi® e un'efficace risposta alle esigenze più diverse: ne sono esempio le applicazioni nel settore agricolo (pacciamatura, legacci), nella ristorazione (piatti, posate, bicchieri, vassoi), nell'imballaggio (frutta e verdura freschi, muesli, prodotti da forno), negli accessori, giocattoli, e biofiller per il settore auto.*

per la ricerca e l'innovazione e sono in tanti, oltreoceano, a guardare a Novamont con grande interesse. Tra essi voglio citare **Genomatica** con la quale abbiamo firmato un accordo nel gennaio 2012 finalizzato alla produzione di biobutandiolo. Il butandiolo è un intermedio chimico sinora ottenuto solo da fonti fossili, scarsamente disponibile rispetto alla domanda e caratterizzato da una vasta gamma di applicazioni quali tessuti elasticizzati o stretch, scocche dei telefoni cellulari e connettori delle auto; grazie alla partnership tra Novamont e Genomatica, saremo invece in grado di avviare la prima produzione industriale al mondo di biobutandiolo da fonti rinnovabili.

**Lei rappresenta un modello per molti di noi che vogliono intraprendere una carriera nel mondo della ricerca, cosa ha scaturito la volontà e la fermezza nei suoi studi?**

Credo che passione e impegno siano necessariamente complementari. La passione permette di spingersi sempre più in là e superare anche quegli ostacoli che sembrano più insormontabili. La passione senza l'impegno rischia però di essere sterile. Ci vuole determinazione e costanza per perseguire i propri obiettivi.



# Lo specchio d'acqua del perugino

micron  
junior  
ecologia  
scienza  
ricerca

segni

Martina Cecchini  
Liceo Classico "A. Mariotti"

Ceruleo e biondo, così Virgilio descrive il fiume Tevere alle cui acque sacre Enea rivolge più volte le sue preghiere. Oggi i colori perdono valore denotativo, si mescolano e sbiadiscono ma il mito rimane vivo perché è analisi della struttura profonda umana e sociale: quelle acque sono sacre perché su di esse si è costruita l'identità di un popolo. La consapevolezza di ciò è più che mai fondata se si fa riferimento a una regione come l'Umbria e in particolare all'area del comprensorio perugino, situata nella media valle del Tevere, pressoché circondata da alture che ne limitano i contatti con il resto della regione. Linea di confine tra Etruschi e Umbri, le sponde del fiume Tevere divennero nei secoli successivi luogo privilegiato per la fondazione di piccoli centri abitati di cui si hanno prime testimonianze a partire dall'epoca romana, epoca nella quale furono fatti edificare i primi ponti sul fiume. Non a caso tutt'ora molti di questi

paesi presentano la parola "Ponte" nel loro nome, a dimostrare che le radici della loro evoluzione storica e culturale risiedono proprio nella capacità di ottimizzare tutte le risorse che il fiume può concedere. Prima tra queste sicuramente la fertilità dei terreni adiacenti ad esso, che ha permesso lo sviluppo di un'intensa attività agricola, basata principalmente sulla coltivazione di cereali intensivi (mais-grano), tabacco, girasole e bietola, e zootecnica. Eredi di una lunga tradizione che faceva dell'agricoltura e dell'allevamento le principali forme di sostentamento e primi settori di occupazione in una regione che viveva ancora in uno "splendido isolamento", fino agli anni '50-'60 del secolo scorso agricoltori ed allevatori del perugino hanno saputo mantenere un rapporto sufficientemente equilibrato tra produttività e qualità dell'ambiente.

Arature, erpicature e rullature venivano eseguite con animali e



il letame naturale di questi rappresentava una risorsa indispensabile. Il problema dei parassiti veniva affrontato e risolto con le rotazioni, alternando alle colture sfruttatrici (cereali) quelle miglioratrici (legumi) e introducendo ogni 4-5 anni una coltura di rinnovo. Con la diffusione della meccanizzazione aziendale la situazione è radicalmente mutata: la diminuzione degli animali da lavoro ha portato alla progressiva sostituzione del concime animale con quello chimico e la necessità di incrementare i tempi di produzione all'utilizzo di nuovi prodotti artificiali. L'applicazione di concimazioni potassiche, fosfatice e azotate è risultata causa principale del processo di eutrofizzazione subito dal fiume e, soprattutto nel caso dell'azoto, del dilavamento e dell'asportazione poiché lo ione nitrico non viene fissato dal terreno.

### La carta ittica dell'Umbria

Nell'anno 1986 la Giunta Regionale dell'Umbria decide di promuovere un programma di ricerche per la stesura della "carta ittica" dell'Umbria e sul finire dell'estate viene eseguito uno studio che per la prima volta riporta non solo parametri fisici, chimici e microbiologici ma anche quelli che riguardano le componenti viventi, attraverso un linguaggio nuovo e fruibile ai più: ecco come la scienza si fa divulgativa. **I risultati dimostrano che la maggior parte delle emissioni azotate e fosfatice derivano da terreni coltivati e centri abitati e solo in minor quantità dalle industrie.** Tuttavia è importante notare come il valore degli indici biotici delle acque si abbassi a valle di fogne e complessi industriali, come la fogna dell'ex ospedale o la distilleria di Ponte Valleceppi, a denotare cioè un tasso di inquinamento decisamente maggiore.

La nascita delle prime industrie lungo questo breve tratto di fiume è da far risalire agli ultimi decenni del 1800 e primi del 1900, quando la scintilla della seconda rivoluzione industriale globale imponeva una radicale riconversione dell'economia dell'Italia.

## L'avvento dell'industrie cambia il territorio e non solo

Proprio in quegli anni i perugini videro sorgere dalle acque del fiume le prime colonne d'Ercole della modernità, quei giganti che mai nessun altro nel territorio sarebbe riuscito a superare o per lo meno eguagliare. Tutta Ponte Felcino poté intrecciare le fila della sua storia nelle macchine dell'ex Lanificio e Ponte San Giovanni nutrire per generazioni i propri figli con la pasta dell'ex pastificio "Ponte".

Queste imprese, nate su iniziativa di privati, riuscirono a sopravvivere, pur subendo gravi danni, alle vicissitudini di due guerre mondiali perché costituirono un riuscito sodalizio tra idee imprenditoriali e necessità collettive e soprattutto perché seppero muoversi sulla scia del rinnovamento. All'interno di esse si creò una nuova classe operaia ed impiegatizia (costituite in gran parte da donne, soprattutto per quanto riguarda l'ex Lanificio di Ponte Felcino), consapevoli di rappresentare un punto di rottura con le generazioni passate ma legate anche alle proprie origini territoriali da una profonda tradizione e dal rispetto per esse. **Il Tevere rimase ancora per anni teatro di feste paesane, di gare podistiche e di svaghi domenicali in famiglia durante i quali poteva capitare persino qualche rapida immersione.**

A partire dagli anni della riorganizzazione sociale ed economica avvenuta a seguito del secondo conflitto mondiale, questa vivibilità del fiume venne meno. L'ingente flusso di coloro che, una volta terminato il conflitto, poterono emigrare dalla media ed alta collina verso i centri abitati a valle, impose un riassetto urbanistico che in molti casi risultò estremamente dannoso per la salute del fiume. Seguirono gli anni della cementificazione ad oltranza, fenomeno strettamente legato all'incremento demografico quanto al boom dell'industria automobilistica nazionale che in pochi anni avrebbe spopolato anche nel perugino.

## Una popolazione in crescita

Anche il Tevere subì profonde manipolazioni a partire dagli anni '80, anni nei quali furono effettuate diverse opere di canalizzazione che, non solo ne modificarono l'assetto, ma ne determinarono un grave impoverimento dei fattori biologici esponendolo, soprattutto nei periodi di magra, ad un tasso di inquinamento sempre maggiore. **Piegato alle esigenze di una popolazione in crescita** e in sviluppo,

il Tevere divenne progressivamente una, o per

meglio dire, una delle molte discariche a cielo aperto. In un'indagine compiuta il 7 aprile 1986 in un tratto di 18,5 km da Ponte Pattoli alla zona industriale di Ponte San Giovanni, se ne contavano ben 83. Non sono tanto le dimensioni o la composizione dei materiali (in gran parte plastica, gomma e vetro) a destare attenzione, quanto il fatto che queste fossero situate per lo più in corrispondenza di centri cittadini ed in prossimità di piccole strade o viottoli diretti al fiume.

## Un fiume sempre più sporco

Sulla scia dell'aumento del potere d'acquisto a cui fece seguito lo spietato fenomeno del consumismo di massa, che inizierà a raggiungere cifre molto elevate a partire dagli anni '90, prese avvio l'ondata di spreco che travaglierà anche le acque del Tevere. L'impegno da parte di alcuni cittadini assumerà un ruolo fondamentale nella presa di coscienza del tema ambientale, strettamente legato sia all'opportunità di fare dell'ambiente una risorsa sia alla salute dei cittadini stessi. Il problema tuttavia rimaneva tutt'altro che risolto perché la tendenza a gettare lungo il corso del fiume prodotti di scarto o materiali ingombranti (come per esempio elettrodomestici non più utilizzabili) cresceva con il crescere delle possibilità economiche delle famiglie. La necessità di applicazione della raccolta differenziata veniva presentata dagli ambientalisti come una scelta improrogabile già negli anni '80 ma le politiche economiche di smaltimento rifiuti non prevedevano una tale misura, ritenuta eccessivamente dispendiosa e difficoltosa per la varietà di composizione e la quantità di rifiuti prodotti. Per alleviare questo carico divenuto ormai troppo ingombrante, **nel 1986 la GESENU promosse un piano di "rifiuti ingombranti"**, grazie al quale gli abitanti potevano disfarsi gratuitamente dei rifiuti maggiori.

**Nasce a Ponte Felcino il comitato di iniziativa popolare per il fiume Tevere che nell'anno 1985 pubblica il suo primo quaderno a carattere divulgativo. Fu proprio grazie al loro intervento presso le autorità regionali se il numero delle discariche nel corso di un anno diminuì da 83 a 53.**



Nonostante ciò passeranno ancora molti anni prima dell'introduzione della raccolta differenziata, applicata nel territorio solamente a partire da pochi anni fa. Se da un lato la campagna informativa ha permesso il diffondersi di una più matura coscienza ambientale, dall'altro la crisi economica degli ultimi anni ha svolto un ruolo decisivo nel promuovere un cambiamento di rotta all'insegna della ricerca di forme di produzione energetica a basso impatto ambientale e del risparmio idrico.

La diminuzione delle auto in circolazione, dovuta all'incremento del prezzo del carburante, ha favorito inoltre una limitazione dei danni provocati dalla confluenza di sostanze inquinanti lungo strade a stretto contatto con gli argini del fiume. Tutto questo non basta però a garantire la salute di un corso d'acqua che, costantemente colpito da piene (l'ultima risalente proprio all'inverno passato), risente di una generale indifferenza da parte delle autorità locali nella pulizia e ripristino degli argini dismessi, come nel caso del tratto di percorso pedonale e ciclistico tra Ponte Felcino e Ponte Valleceppi, che ormai da mesi riversa in condizioni di potenziale pericolo per chiunque lo percorra a causa dell'erosione di ampia parte del terreno lungo gli argini. Questo desta sicuramente la preoccupazione ed il rammarico da parte di coloro che hanno speso energie per la causa del percorso verde nell'ottica di poter promuovere un'attività sportiva basata sul forte senso di appartenenza a un gruppo e al territorio, attività che nonostante tutto continuano a praticare.

L'azione di salvaguardia legata ad una presa di coscienza dell'importanza storico-culturale che il fiume Tevere rappresenta in questo territorio e all'autentica volontà di far convivere produttività e tutela dell'ambiente, costituiscono le uniche basi su cui fondare un piano di sviluppo per la valorizzazione di tutte quelle risorse perse negli anni o mai sfruttate.





**micron  
junior**  
ecologia  
scienza  
ricerca

**recensioni**



sempre con i suoi

Prima donna a vincere

Analizzando i risultati  
immobili nei cromosomi, ma  
scientifici solo decimo  
contributo  
fa la nostra  
i suoi pantaloni alla

\

## **CORPI DI SCARTO**

**Codini Sofia, Gialletti Arianna**

Liceo Classico "A. Mariotti"

Una denuncia, un grido d'allarme, un libro che fa aprire gli occhi: è così che può essere definito il romanzo di Elisabetta Bucciarelli, scrittrice italiana vincitrice del premio Scerbanenco nel 2010. Un libro, se possibile, ancora più d'impatto nelle sue pagine conclusive dedicate all'analisi delle fonti da cui la scrittrice ha tratto ispirazione, dati relativi al ciclo illegale dei rifiuti in Lombardia e altre regioni Italiane che rivelano il grado di aberrazione umana e ambientale.

Parola chiave è il rifiuto, non solo in termini materiali, ma anche dal punto di vista culturale, esteso in tutti i suoi aspetti, dal rifiuto di sé e del proprio corpo, al rifiuto della collettività che non accetta e tende a escludere il diverso.

Storie parallele che convivono, storie di una società in continua evoluzione e una sola costante: la discarica. Gli oggetti padroneggiano la scena, rimanendo sempre sullo sfondo, ma interagendo continuamente con i personaggi e di conseguenza con il lettore, che li percepisce vicini, quasi intorno a sé. La discarica diventa così il mondo reale, la nor-

malità, e tutto ciò che è all'esterno mostra le crepe di relazioni e comportamenti umani degenerati e fin troppo superficiali. La discarica diviene non solo il luogo in cui le spoglie di oggetti inanimati che hanno ormai esalato il loro ultimo respiro si ammucchiano, ma anche la casa di Iac, protagonista del romanzo, e di tanti altri, ragazzi e non, con destini simili. Lontani da casa e dagli affetti, ma vicini e attenti alla società che gli sta attorno più di chiunque altro. Là, nascosta tra i rifiuti, una comunità fantasma agli occhi dei più si ritrova, s'avvicina e s'allontana dal mondo esterno, vive e sopravvive.

Ragazzi che di giorno vanno a scuola con in tasca telefoni di ultima generazione — frutto di ricettazione —, ma che poi trovano accoglienza in una baracca scalcinata e desolata. Uomini in declino, zoppi, lerci, malandati, che cercano un riparo dalla vita quotidiana. Adolescenti come Iac, che scappano da una famiglia distrutta e sfaldata, per ricucire le piaghe del cuore all'interno di un luogo ancor più distrutto e sfaldato, ma con una dignità e con un orgoglio senza pari.

Di fianco al tempo della discarica scorre quello del mondo esterno, racchiuso nella storia di un chirurgo e delle sue clienti. Un carnefice e le sue vittime. Una contrapposizione che svetta e che arde tra le pagine del libro, una contrapposizione troppo netta, quasi inaccettabile. Un attimo prima c'è la

discarica e i suoi scarti umani, relitti di una società marcia, e un attimo dopo c'è proprio questa società che forse sa, ma che non si preoccupa di nulla se non di se stessa.

A far da intermediari tra i due mondi ci sono Tommaso, fratello di Iac, e Silvia, una ragazza perbene e insoddisfatta di tutto di cui Iac crede di essere innamorato. Gli occhi disillusi di un bambino che guardano alla discarica come un mondo tutto da scoprire e quelli di un'adolescente di buona famiglia che si abbassano di fronte al lerciume e alla sporcizia, fermandosi allo strato più esterno e superficiale di ogni cosa.

E' una storia di assenze, l'assenza di una madre per Iac, di un'istituzione capace di far fronte alle esigenze della collettività, ma è anche una storia di realtà che si scontrano, si oppongono e si mescolano, senza però mai confrontarsi se non nella conclusione del romanzo. E' qui che questi mondi paralleli finiranno per intrecciarsi, senza più alcuna distinzione tra l'uno e l'altro, all'interno di un ospedale, luogo in cui Iac, sua madre, Silvia, Tommaso e, in un certo senso, tutti i prototipi di una società ormai a pezzi, si guarderanno negli occhi e finalmente capiranno che c'è qualcosa di rotto.

Se questo qualcosa è riparabile o meno ci è ignoto, come ci lascia presagire il finale del tutto aperto del romanzo, e l'immagine della discarica, dei suoi contorni e dei suoi abitanti

Analizzando i risultati degli incroci in laboratorio, scopre che esistono geni un po' strani, che non sono immobili nei cromosomi, ma che saltano nel genoma. Una scoperta incredibile, quella dei trasposoni, che verrà accettata dalla comunità scientifica solo decine di anni dopo con l'assegnazione nel 1983 del Premio Nobel. Prima donna a vincerlo senza il contributo di uomo, un momento indimenticabile e unico... ma cosa fa la nostra Barbara per festeggiare? Corre, sempre con i suoi pantaloni alla zuava, nel bosco a raccogliere delle noci per fare una torta da offrire agli amici e il giorno dopo, per paura della troppa notorietà, decide di andare in giro con una maschera di Gaucho Max.

svaniscono lasciando spazio a riflessioni interiori e domande a cui sembra impossibile dare una risposta. E' davvero questo il destino che ci aspetta o è già realtà, quella in cui viviamo e di cui non siamo consapevoli? Elisabetta Bucciarelli racconta, attraverso la vita nella discarica, un mondo in declino e ridotto in macerie a causa della nostra indifferenza e superficialità, che finiscono per attribuirci la colpa di questa situazione ormai insanabile. "Il dolo era lei, la colpa di tutti."

Il libro *Corpi di scarto* è stato pubblicato nella collana **Noir di ecomafia**.

### **BARBARA MC CLINTOCK, STORIA DI "GENI SALTERINI"** Francesco Aiello

Un vecchio proverbio latino dice: "*nomen omen*". I romani ritenevano, infatti, che nel nome della persona fosse indicato il suo destino. Avranno pensato questo i MacClintock quando decisero di cambiare il nome da Eleanor in Barbara perché, a loro dire, calzava meglio a una bambina, che fin dai primi momenti di vita, esprimeva

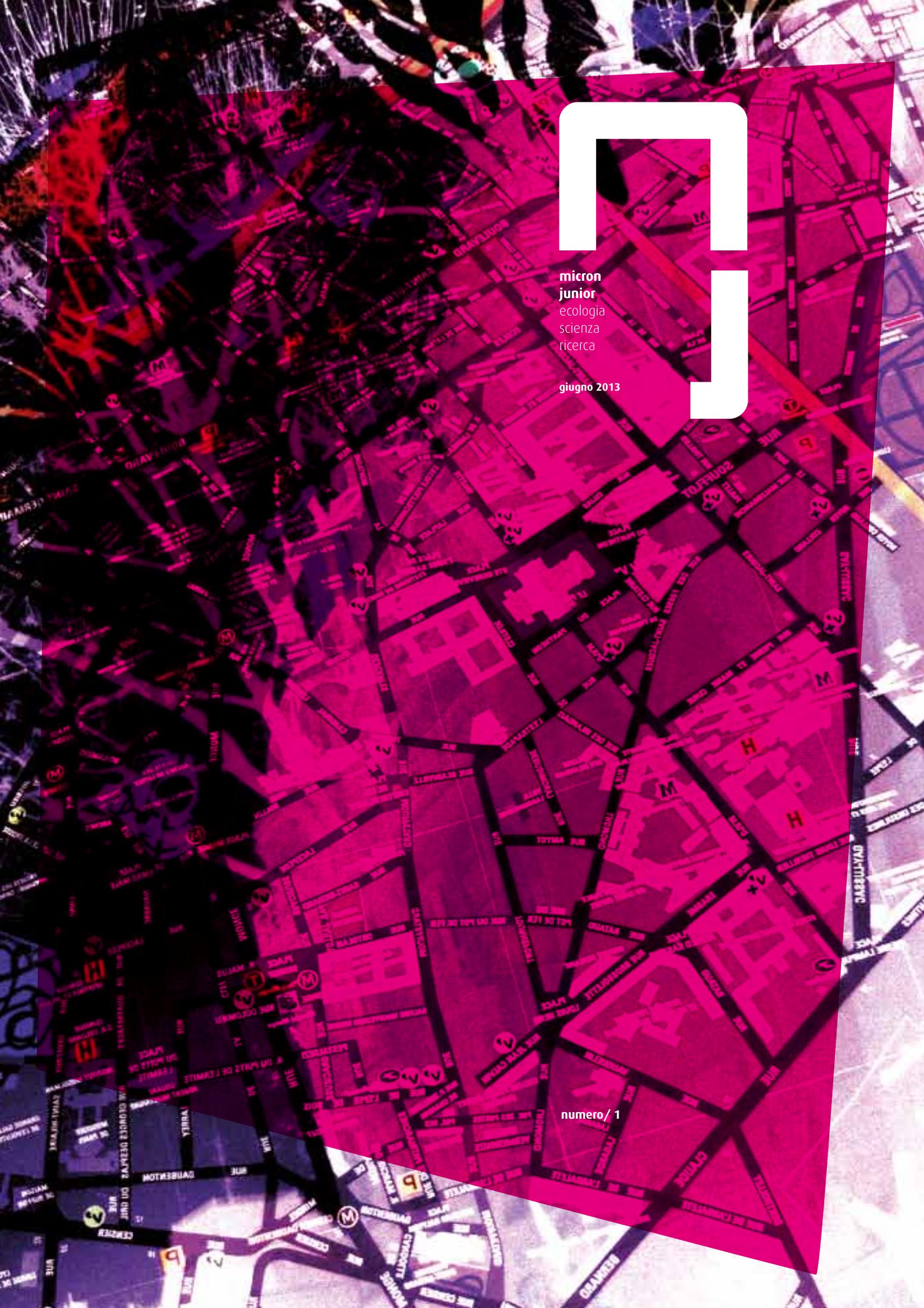
forza e indipendenza. In *Pannocchie da Nobel*, Cristiana Pulcinelli ci racconta i cambiamenti, le bizzarrie e le intuizioni di Barbara McClintock, famosa genetista e Premio Nobel per la Medicina.

La vita di Barbara non è segnata da grandi episodi, da incontri sorprendenti, ma è la vita normale di un maschiaccio che ama aiutare lo zio a riparare il camion o nel giocare a pallone nei sobborghi del Bronx. In tutto quello che fa, mette però curiosità e passione e proprio questa determinazione e intraprendenza è la molla che spinge la madre a iscriverla al college, pur con la preoccupazione, comune a quei tempi, di avere una figlia zitella. Una donna scienziana voleva dire, infatti, nel mondo dei primi del Novecento, essere una persona che non appartiene alla società: senza famiglia e senza sentimento. Ma del tutto indifferente a questi luoghi comuni, Barbara alla *Cornell University* si appassiona, fin da subito, allo studio delle cellule, della citologia, e dei caratteri ereditari, e ha una capacità innata di vedere e conoscere i dettagli microscopici degli organismi viventi, in particolare i cromosomi. La sua ricerca si concentra dall'inizio sulla pannocchia del mais, che rappresenta un modello di studio ideale per ricercare il modo in cui si trasmettono i caratteri ereditari. Barbara trascorre molte ore al giorno nei

campi di mais, dove le pannocchie vengono seminate, fatte crescere, selezionate, impollinate e raccolte. Una notte durante un uragano, si precipita, non curante del pericolo alle piantagioni per salvare le sue preziosissime pannocchie.

Analizzando i risultati degli incroci in laboratorio, scopre che esistono geni un po' strani, che non sono immobili nei cromosomi, ma che saltano nel genoma. Una scoperta incredibile, quella dei trasposoni, che verrà accettata dalla comunità scientifica solo decine di anni dopo con l'assegnazione nel 1983 del Premio Nobel. Prima donna a vincerlo senza il contributo di uomo, un momento indimenticabile e unico... ma cosa fa la nostra Barbara per festeggiare? Corre, sempre con i suoi pantaloni alla zuava, nel bosco a raccogliere delle noci per fare una torta da offrire agli amici e il giorno dopo, per paura della troppa notorietà, decide di andare in giro con una maschera di Gaucho Max.

*Il libro Pannocchie da Nobel fa parte della collana Donne nella scienza, una serie dedicata al racconto di donne che con tenacia e coraggio hanno dato un grande contributo alla scienza. Il libro è corredato da una scheda di approfondimenti e da un'intervista di Sylvie Coyaud alla microbiologa Manuela Giovannetti.*



micron  
junior  
ecologia  
scienza  
ricerca

giugno 2013

numero / 1