

ANNO INTERNAZIONALE DELLA CHIMICA

SETTE INCONTRI IMPOSSIBILI

DI GIOVANNI CARRADA





ANNO INTERNAZIONALE DELLA CHIMICA
**SETTE INCONTRI
IMPOSSIBILI**

DI GIOVANNI CARRADA
ILLUSTRAZIONI DI ANNALISA BEGHELLI

Progetto grafico: Melismelis
Stampato da: La Compagnia della Stampa - Masetti Rodella Editori, Roccafranca (BS)

Edizione Speciale per
l'Anno internazionale della chimica

www.chimica2011.it

Indice



Introduzione di Mariastella Gelmini

Introduzione di Giorgio Squinzi

Introduzione di Vincenzo Barone

Una ragazza	13
Un inventore	23
Un imprenditore	31
Un cuoco	41
Una mamma	49
Un ipocondriaco	57
Un'ambientalista	65
Epilogo	75

La chimica è un fondamento della cultura e, quindi, anche della formazione di ogni futuro cittadino. Senza cultura scientifica, infatti, non ci può essere vera cittadinanza. Soprattutto nel mondo di domani.

Altrettanto importante è la presenza della chimica nelle università, sia per la ricerca che vi si svolge, sia per la formazione di donne e di uomini che potranno poi trasformare le scoperte in prodotti a disposizione di tutti. Senza un adeguato “capitale umano”, infatti, nel mondo di domani non potremo avere un posto in prima fila.

La chimica, come scienza e come industria, produce infine innovazione per quasi tutti i settori produttivi ed è, quindi, una base irrinunciabile dello sviluppo economico – e di riflesso anche sociale – del nostro Paese.

Presento dunque con piacere e convinzione questa pubblicazione, che illustra la chimica in modo originale e coinvolgente e, soprattutto, senza pregiudizi. Riconoscendo alla chimica quanto le dobbiamo in termini di qualità della vita, ma ricordando anche quanta attenzione richiede da parte dell'intera società la gestione dei rischi che alcune sue applicazioni possono comportare.

L'occasione è la designazione del 2011 come Anno internazionale della chimica nell'ambito del decennio della sostenibilità da parte dell'UNESCO, l'Organizzazione delle Nazioni Unite per l'educazione, la scienza e la cultura.

Senza un grande contributo della ricerca e dell'industria chimica, infatti, non possiamo sperare di ridurre il nostro impatto sugli ambienti naturali e sul clima globale e, allo stesso tempo, assicurare cibo, una casa, una vita dignitosa e anche la possibilità di mandare i figli a scuola a un'umanità sempre più numerosa.

Senza l'innovazione prodotta o resa possibile dalla chimica, non ci può essere sviluppo sostenibile.

Il mio auspicio è dunque una nuova attenzione da parte del nostro Paese per la chimica, uno straordinario prodotto dell'intelligenza e della creatività umane al quale – come sottolinea il tema prescelto dall'UNESCO per il 2011 – dobbiamo così tanto della *nostra vita* e del *nostro futuro*.

Mariastella Gelmini

Ministro dell'Istruzione, dell'Università e della Ricerca

C'è un bel regalo che tutti potremmo fare alla chimica per festeggiare il 2011, suo Anno internazionale: un po' di conoscenza.

È paradossale che la scienza che più si fonda sulla curiosità, la voglia di trovare risposte sempre nuove, di analizzare la materia e le sue infinite possibilità di declinarsi soffra, ancora troppo spesso, l'indifferenza e l'ignoranza.

Eppure la chimica giova a ognuno di noi, ogni giorno, attraverso l'amplessima gamma dei prodotti che mette a disposizione per vincere le sfide globali che hanno un impatto concreto sulla vita quotidiana di tutti: la purezza dell'acqua, la sicurezza alimentare, l'efficienza energetica, lo sviluppo sostenibile e la qualità della vita.

Sono tutte 'questioni di chimica', ma pochi lo sanno.

È per dare un contributo di conoscenza che Federchimica ha partecipato alla nascita di questa pubblicazione e di tutti gli eventi connessi alle celebrazioni del 2011.

L'Anno della chimica deve essere per tutti una grande occasione per combattere gli stereotipi antiscientifici.

Battersi contro la scienza e le sue evoluzioni significa sconfessare tutto ciò che ci ha permesso come individui prima ancora che come imprese, di uscire dal medioevo e di non porci nessun limite allo sviluppo perché ogni limite viene superato con l'aiuto della scienza.

Gli anni 2000 devono essere quelli dell'innovazione e della tecnologia; il laureato in materie scientifiche è normalmente quello che trova lavoro più velocemente, perché è sui giovani che le imprese costruiscono il nostro oggi, cioè la produzione e la vendita, e il nostro domani, cioè l'innovazione e la ricerca. Senza un numero elevato di laureati rischiamo di dover crescere meno o produrre peggio.

La cultura scientifica è allora non solo importante in senso generale, ma è direttamente collegabile con la competitività delle nostre imprese. Meno laureati o laureati meno bravi diminuiscono la nostra competitività tanto quanto una norma sbagliata o una burocrazia inefficiente.

Serve, allora, più conoscenza: anche così si contribuisce allo sviluppo sostenibile e a un futuro migliore per noi e per il pianeta.

Questi dialoghi sono pensati proprio per avvicinare le persone alla scienza e alla chimica in modo nuovo.

Giorgio Squinzi

Presidente Federchimica

Come molti dei lettori già sapranno, il 2011 è stato dedicato dall'ONU alla celebrazione dei successi della chimica e dei suoi contributi al benessere dell'umanità. Prima ancora però di procedere a celebrazioni, è necessario sgombrare il campo da pericolosi luoghi comuni che accomunano la chimica con l'inquinamento ambientale, i modelli consumistici, la degradazione della qualità della vita.

Nei sette dialoghi immaginati da Giovanni Carrada, l'ambientazione accattivante, il linguaggio accessibile, ma mai approssimativo, il tratto aggraziato ma incisivo delle illustrazioni, veicolano un messaggio denso, una prospettiva ampia e per nulla scontata, con un'efficacia che difficilmente si potrebbe ottenere con approcci di comunicazione più formali.

Un ottimo modo, insomma, per rivolgere all'esterno, al di fuori della cerchia dei 'cultori della materia', una testimonianza forte ed una chiara affermazione dell'importanza e della centralità della chimica; in questo sforzo la Società Chimica Italiana è da sempre fortemente coinvolta e tanto più durante questo Anno internazionale della chimica.

Scienza sperimentale per eccellenza, la chimica moderna supera però l'empirismo ed accede a sistematizzazioni ampie, grazie al solido nesso con le formulazioni fisico-matematiche; attenta alle ricadute tecnologiche, punto di snodo verso l'ingegneria dei materiali e verso la biologia, la chimica è, proprio per questo, il terreno di una vivacissima ed autonoma ricerca fondamentale.

Al di là dei pregiudizi sociali rispetto alle ricadute pratiche delle tecnologie chimiche, forse altrettanto grave sarebbe interpretare questa centralità nel senso di una mancanza di autonomia; ridurre la chimica ad un ruolo di servizio rispetto ad altre discipline. Così non è, né da un punto di vista applicativo, né tanto meno nella prospettiva della ricerca, che sola può garantire la qualità delle applicazioni nel breve e, soprattutto, nel medio periodo. Questo è un messaggio più sottile, ma cruciale nell'ottica di una corretta politica della ricerca, alla cui elaborazione non deve quindi mai venir meno il contributo di idee e di impegno degli stessi addetti ai lavori.

Ma tutto questo, in maniera più icastica, ascoltiamolo adesso dalla voce della protagonista.

Vincenzo Barone

Presidente Società Chimica Italiana

*A chi ama la chimica e a chi la detesta,
a chi la conosce e a chi non sa di usarla,
a chi spera e a chi si dispera,
ma soprattutto a chi non l'ha ancora incontrata di persona.*



Una ragazza

CHIMICA: Scusa, posso disturbarti?

RAGAZZA: Grazie, non mi serve niente.

CH: Io non ti voglio vender nulla.

R: Ok, ma non ho neanche una sigaretta e per oggi non ho intenzione di convertirmi ad altre religioni.

CH: Voglio solo farti una domanda.

R: Allora dica.

CH: Perché sei qui al parco invece che a scuola?

R: Scusi, ma le sembrano affari suoi?

CH: Veramente, un po' sono anche affari miei.

R: Perché, chi è lei?

CH: Sono la chimica.

R: La chimica?

CH: In persona. E tra poco a scuola c'è la mia ora.

- R: La chimica! Incredibile! Non è una che si arrende facilmente, eh? Ora capisco perché porta questo buffo grembiule bianco.
- CH: Puoi darmi del tu, se vuoi.
- R: E da dove esci?
- CH: Sono un po' dappertutto.
- R: Figurati, e io che pensavo che tu vivessi a scuola. Comunque, non mi interessi.
- CH: E perché?
- R: Perché io da grande farò la scrittrice. O magari la poetessa.
- CH: Bello!
- R: Lo so. Quindi, lo vedi tu da sola, che me ne faccio di te?
- CH: Già...
- R: Non ti offendere, ma sei così arida con quelle tue formule.

**Vuoi mettere
“acca-due-o”
con “acqua”?**



- Ci puoi scrivere qualcosa di meraviglioso come “chiare, fresche, dolci acque, dove le belle membra pose colei, che sola a me par donna”. Pensa a quanto sono più belle le parole. E ora, vorrei continuare a leggere il mio libro.
- CH: Aspetta, anche le mie formule sono parole.
- R: Non ci prendiamo in giro, va bene?
- CH: Non mi permetterei mai. È che anch'io sono una lingua.

- R: E io sono Francesco Petrarca.
- CH: No, davvero...
- R: Senti, una lingua serve a far esprimere delle persone e non mi sembra di aver mai sentito qualcuno esprimersi a formule. Neppure il mio professore di chimica, il che è tutto dire.
- CH: Ma la chimica è la lingua in cui si esprime il mondo.
- R: Sarà, ma io no. E neppure le persone normali.
- CH: Voglio dire il mondo delle cose, insomma tutto ciò che si può toccare. Le mie lettere sono gli elementi: idrogeno, ossigeno, carbonio, azoto, ferro e così via. Ne ho un centinaio. E il mio alfabeto è il sistema periodico, una bellissima tavola in cui gli elementi sono ordinati a seconda delle loro proprietà, cioè del modo in cui reagiscono...
- R: Sono commossa. Ora, se permetti...
- CH: Ancora un momento. Unendosi fra loro, gli atomi degli elementi formano le molecole, che sono le mie parole. Proprio come con le lettere, con gli elementi si possono formare infinite parole. Parole per le rocce e parole per l'aria, parole per i colori dei fiori e parole per i loro profumi, parole per gli anticorpi che ci difendono dai virus e parole per far crescere un bambino. Tutto quello che esiste, vivo o inanimato che sia, è fatto di molecole.
- Ah, la poesia di $C_{2954}H_{4516}N_{780}O_{806}S_{12}Fe_4!$
- R: E che è?
- CH: La molecola dell'emoglobina, che si trova nei globuli rossi del sangue: contiene la bellezza di 9.072 atomi. Cioè, lettere.
- R: Vorrai dire la bruttezza.

- Suona malissimo,
e non se la ricorderà mai nessuno.
- CH: Può darsi, però ti permette
di respirare.
- R: Ma io voglio anche *sospirare*.
Come mi fanno fare i raggi del sole
che giocano con le foglie
di quest'albero: potrei passare
ore a guardarli comparire
e scomparire. Guardali anche tu:
creano arabeschi sempre diversi.
- CH: Stupendi.
- R: Lo vedi? È la *mia* poesia
che anima i *tuoi* oggetti. Che da soli,
formule sono e formule restano.
- CH: $C_{55}H_{72}O_5N_4Mg!$
- R: Ancora quella "globina"?
- CH: Ma no, questa è la clorofilla,
la molecola che rende verdi le foglie.

***È lei, e solo lei,
che giocando con il sole,
l'acqua e l'anidride carbonica
sa produrre il $C_6H_{12}O_6$.
Scusa, il glucosio, con cui poi
le piante fanno la cellulosa.
Almeno il glucosio,
lo conoscerai.***



- R: Forse non ce l'hanno ancora spiegato a scuola.
- CH: Il glucosio è il composto organico più diffuso in natura.
Magari ve lo spiegano proprio oggi. Costruisce le piante,
e quindi dà da mangiare anche agli animali.
Senza la fotosintesi fatta dalla clorofilla nelle foglie,
non esisterebbe cibo per tutto ciò che vive su questo pianeta.
Direttamente o come "carburante", il glucosio rende possibile
una serie praticamente infinita di reazioni chimiche,
comprese quelle che producono le molecole
di cui anche tu sei fatta. Di cui tutta la natura è fatta.
Non è poetico anche questo?
- R: Ok, al massimo è interessante.
Ma guarda questa farfalla che si è posata sulla panchina.
Io ci vedo anche quello che non si può vedere o toccare.
- CH: E cioè?
- R: Ci vedo il respiro della natura.
- CH: E io ci vedo la respirazione.
- R: Sto dicendo sul serio.
- CH: Anch'io. La respirazione non è altro che la serie di reazioni
chimiche con le quali gli esseri viventi trasformano il glucosio
nell'energia di cui ha bisogno per fare qualsiasi cosa.
In ciascuna delle cellule di questa farfalla, del glucosio
viene bruciato per tenerla in vita, tornando a liberare
anidride carbonica nell'aria. Quello che non viene bruciato
finirà nella lucertola che forse si mangerà la farfalla,
e poi nel gatto che si mangerà la lucertola e così via.
L'anidride carbonica nell'aria, invece, tornerà un giorno
in una foglia o finirà sciolta nel mare e poi nel carbonato
di calcio del guscio di una conchiglia marina,

- che un giorno potrà diventare una roccia calcarea.
Il tessuto dell'animale che muore tornerà cibo che attraverso le radici tornerà a nutrire l'albero o chissà quale altra pianta. E dietro a ognuna di queste trasformazioni c'è una reazione chimica. Sì che lo vedo anch'io, il grande respiro della natura.
- R: Non ti seguo più.
- CH: Capisco, è un labirinto infinito di trasformazioni. Mille fili invisibili che legano fra loro tutti gli esseri viventi, e loro con tutto ciò che vivente non è.
- R: Va bene, discreto, sette più. Ma ammetterai che solo la poesia può cantare anche l'amore, i sentimenti che ci attraggono o che ci respingono.
- CH: Io in questo momento vedo i feromoni che questa farfalla sta inseguendo per trovare il suo compagno. Sono grandi molecole e lei le trova grazie ad altre grandi molecole che sono fissate sulle sue antenne e che sono fatte apposta per riconoscere quelle liberate nell'aria dal suo compagno.
- R: Ma io parlavo delle persone!
- CH: Anche uomini e donne producono e reagiscono ai loro feromoni, per non parlare degli ormoni che stimolano il loro desiderio, dei neurotrasmettitori che fanno parlare le loro cellule nervose, quelle che servono a riconoscere il viso della persona amata e quelle che servono a farci pronunciare le parole "ti amo".
- R: Lo vedi che sai solo leggere tutto in forma di molecola!
- CH: Hai ragione, è il limite della mia lingua.
- R: Una lingua – e non è un dettaglio da poco – con cui non si possono scrivere romanzi o poesie.
- CH: In compenso ci si può scrivere un sacco di altra roba.

- R: Tipo?
- CH: Ma nuove molecole, si capisce!
- R: Creatività zero, mi pare.
- CH: Che cos'è per te la creatività?
- R: Mettere insieme qualcosa che già esiste per fare qualcosa di bello o di utile che prima non esisteva: è la definizione più classica.
- CH: Allora sono creativa anch'io. Prendo degli atomi o delle molecole e li combino per sintetizzare molecole che non sono mai esistite prima in natura. Ne ho create una quindicina di milioni, finora.
- R: Ma che c'entra? Uno scrittore pensa "che succederebbe se..." e lascia sviluppare delle storie con personaggi, colpi di scena, un finale che all'inizio magari non avrebbe mai immaginato. Basta magari una parola detta o non detta e va finire male anziché bene. Questa è creatività.
- CH: Anche un chimico dà inizio a una reazione, fa entrare altre molecole e basta che cambino una temperatura o un catalizzatore per ottenere qualcosa di utile oppure no. Una medicina oppure un veleno. Ricordo quando ho scoperto il primo anestetico: l'ossido di azoto. Era il 1844. All'epoca si inalava quel gas perché faceva ridere e perdere la testa come un'ubriacatura. Un giorno, durante una dimostrazione, una persona cascò ferendosi a una gamba e si accorse di non sentire alcun dolore. Non sono storie anche queste?
- R: Scommetto che muoiono tutti dalla voglia di leggerle.
- CH: In effetti, devo ammettere che ho un successo strepitoso.
- R: Sarà, ma io ho sentito parlare di te solo a scuola.
- CH: Non credo. Io ho inventato colori, plastiche, colle, tessuti,

saponi, gomme, medicine... Ogni giorno l'industria
impiega oltre diecimila molecole create dai chimici.

R: Ah, li hai inventati tu?

CH: Può bastarti per farti tornare a scuola per l'ora di chimica?

R: Allora non hai capito niente di me.

CH: Senti, come faresti senza il rossetto e il fondotinta
che hai messo stamattina?

R: Perché?

CH: Li ho fatti io.

R: Posso farne anche a meno.

CH: E senza le lenti a contatto?

R: Allora non mi truccherò più e porterò gli occhiali.
Sarò più brutta, ma forse qualche ragazzo mi si piglierà ancora.
Ora posso continuare a leggere il mio libro?

CH: In realtà anche nei tuoi occhiali...

R: Uffa!

CH: Che maniere. E questo tatuaggio? Rinunceresti anche a questo?

R: Ma allora ce l'hai proprio con me!

CH: No, è che anche l'inchiostro del tuo tatuaggio...

R: Basta! Basta, basta. Non dire più nemmeno una parola.

CH: Che fai, te ne vai?

R: Sì, mi hai sfinita.

CH: E dove vai?

R: A scuola, a sentire la tua ora. Sei contenta, adesso?

VOCE: ***E lasciala in pace, quella povera ragazza!
Chi ti credi di essere?***





Un inventore

INVENTORE: Cara la mia chimica, tu sei solo accademia: vivi per le tue provette, i tuoi alambicchi e lì ti fermi. Anche tu, come quella sfaccendata, ti fermi a guardare i raggi del sole giocare con le foglie degli alberi. Beate voi, che potete vivere così... Ma il mondo, quello vero, lo facciamo girare noi.

CHIMICA: Noi chi?

I: Noi ingegneri, è ovvio. Ormai siamo noi che inventiamo quasi tutto.

CH: Perché, come vivete, voi?

I: Più che vivere, noi ingegneri funzioniamo. E soprattutto, facciamo funzionare il mondo. Dateci i vostri problemi, e vi daremo in cambio una soluzione.

CH: Cioè?

I: Un dispositivo, uno strumento, una macchina, una tecnologia.

- Invece di contemplare i raggi di luce tra le foglie,
noi inventiamo il pannello fotovoltaico. Il futuro, insomma.
E, modestia a parte, lo facciamo correre sempre più veloce.
- CH: Bravi.
- I: Grazie, in effetti il futuro è sempre stato nostro.
- CH: Addirittura.
- I: Beh, diciamo da un paio di secoli a questa parte, dai tempi delle macchine a vapore. I motori per le industrie, i treni, le navi, quella roba lì. Centinaia di ingranaggi, leve e pistoni d'acciaio che si muovono e girano l'uno sull'altro.
L'umanità non aveva mai visto nulla del genere.
Scusa, sai, se ti abbiamo messo in ombra quasi subito.
- CH: Nessun problema, figurati. Ma dimmi, come facevano tutti questi congegni in movimento a scorrere e a non consumarsi subito per l'attrito?
- I: Con i lubrificanti, è ovvio. Perché mi chiedi di queste banalità?
- CH: E chi ve li ha dati?
- I: Dunque...
- CH: Forse i chimici?
- I: Ma sì, il tuo piccolo contributo l'hai dato anche tu.
- CH: E l'acciaio per costruirli? Qualcuno non l'ha dovuta inventare questa lega di ferro e carbonio, con un po' di manganese, cromo o vanadio?

I: ***Ok, ma poi nell'Ottocento abbiamo cominciato a costruire anche ponti, grattacieli...***



- CH: E chi ve l'ha dato il cemento?
- I: D'accordo...
- CH: E il vetro? E le vernici? E gli impermeabilizzanti?
- I: Sì, ma abbiamo anche scavato gallerie attraverso le montagne, unendo i popoli e sviluppando i commerci.
- CH: L'avete fatto con le mani?
- I: No.
- CH: Con il piccone?
- I: Abbiamo fatto saltare la roccia con la dinamite.
Dovevi sentire che botti: il tuono del progresso.
- CH: Ma la dinamite non l'aveva inventata un chimico?
- I: Te l'ho già detto che qualche contributo, qua e là, l'avrai dato anche tu.
- CH: *Qualche* contributo? Ti rendi conto che se non c'è qualcuno che scopre un fenomeno naturale – una reazione chimica particolarmente esplosiva nel caso della dinamite – tu non hai nulla su cui costruire le tue tecnologie?
- I: E tu ti rendi conto che, senza di me, le tue restano solo delle belle idee? Buone per dire “l'ho scoperto io”, ma di nessuna utilità pratica?
- CH: Guarda che sei tu che ti stai vantando come un pavone.
- I: Comunque, poi noi ingegneri abbiamo cominciato a usare l'elettricità e quella ce l'hanno data i fisici.
Quando Edison fece accendere la prima lampadina, apparve una luce che ci liberò finalmente dagli orari imposti dal cielo, allungò le giornate e grazie alla possibilità di leggere e studiare più a lungo fugò anche le tenebre dell'ignoranza. Era dal primo giorno della Creazione che non si vedeva nulla del genere.

CH: “Fiat lux!”

I: Sì, brava, è questo lo spirito di un vero ingegnere.

CH: **Questo ormai
ho cominciato a capirlo...
Ma il filamento
di quella lampadina,
di che cosa era fatto?**



I: Scusa il gioco di parole, ma ora stai proprio cercando il pelo nell'uovo.

CH: Mica tanto. Edison riuscì dove gli altri avevano fallito solo perché aveva usato il materiale giusto, cioè un filamento di carbonio.

I: Ok, ma non c'è solo il tuo filamento di carbonio nella rivoluzione elettrica.

CH: Infatti. C'erano anche i tessuti e le prime plastiche per gli isolanti, la bakelite per i circuiti, la cera per il grammofo, le soluzioni elettrolitiche per le batterie. Devo continuare?

I: Non c'è bisogno, tanto è tutta roba vecchia, del secolo scorso. Anzi, di quello prima. Roba grossa, pesante, anche un po' sporca. Oggi è tutta un'altra cosa.

CH: Davvero?

I: Certo, guarda me. Io lavoro nella microelettronica, nel digitale, nel virtuale. Non so se riesci a seguirmi.

CH: Ci proverò. Di che si tratta?

I: Computer. Macchine logiche. Hai presente il cervello?

CH: Come no. È una fantastica macchina elettrochimica. Purtroppo, per il momento ne sto solo cominciando a capire qualcosa.

I: Ma certo, che ci vuoi fare. Noi ingegneri, invece, i nostri cervelli elettronici li conosciamo perfettamente, in ogni più piccolo dettaglio dei loro circuiti integrati.

CH: I famosi chip. Fanno proprio tutto loro?

I: Incredibile, non è vero? Con i nostri software abbiamo insegnato loro a calcolare e con questi calcoli riescono a fare qualsiasi cosa: scrivere, disegnare, leggere un Dvd, far funzionare un telefonino, guidare un aereo, controllare una centrale nucleare...

CH: Accidenti, una terza rivoluzione industriale, dopo quella delle macchine a vapore e dell'elettricità.

I: In effetti è un po' così.

CH: E tutto grazie a questi famosi chip.

I: Già. Pensa che da vent'anni ne sforniamo una nuova generazione ogni diciotto mesi: e ognuna è due volte più potente della precedente. Oggi riusciamo a far stare più di due milioni di transistor in un solo chip piccolo così. Impressionante, no?

CH: Sono senza parole. E di che cosa sono fatti questi chip?

I: Di silicio... Accidenti, ma sempre lì vai a parare?

CH: E se non sbaglio, i transistor sui chip sono fatti di silicio, germanio, arseniuro di gallio, carburo di silicio e così via. E li potete miniaturizzare perché li fotografate sulle piastrine di silicio. A proposito, la “fotografia” la potete “sviluppare”

- solo grazie ai reagenti chimici giusti, vero?
- Aspetta, ci sono anche i cristalli liquidi degli schermi...
- I: Sì, ma lo vedi che gira gira arriviamo sempre alla stessa conclusione? Tu ci dai un aiuto – importante, per carità – ma come vedi solo un aiuto.
- CH: “Solo” un aiuto?
- I: E allora voglio essere generoso: potrei nominarti prima ancella dell’ingegneria. Che ne dici?
- CH: Sono onorata. Grazie, grazie infinite. Ma di fronte ai tuoi miracoli elettronici, non sono sicura di poter aspirare a tanto.
- I: Non ti buttare giù, qualcosa la vali anche tu.
- CH: Cercherò, ma parliamo d’altro. Riuscirai a farli ancora più piccoli e più potenti, i tuoi circuiti integrati?
- I: Ci sto provando, ma non è facilissimo, perché ormai siamo arrivati a transistor di qualche micron: millesimi di millimetro. Ma perché mi fai questa domanda?
- CH: No, è che sai, anch’io mi sto un po’ dilettaando con degli strumentini elettrici: spine, prese, interruttori, antenne, motori, roba così.
- I: Ah certo, brava, è giusto partire dalle cose semplici. Anche noi ingegneri abbiamo cominciato da lì, tanto tempo fa. È per questo che oggi riusciamo a farli così piccoli.
- CH: I miei, però, sono ancora più piccoli. Sono sui nanometri: milionesimi di millimetro.
- I: Non è possibile!
- CH: Sì, invece. Sono macchine molecolari. O meglio, supramolecolari. Funzionano con l’elettricità, con la luce o con gli ioni.
- I: Aspetta, aspetta, io ci potrei costruire una funzione logica!

- CH: Un transistor molecolare, forse?
- I: Certo. Potrei farci un chip superpotente.
- CH: Piano, è roba mia.
- I: Ma io potrei anche mettere la memoria di un Dvd in un millimetro quadrato, e...
- CH: Vuoi vedere che ti sto per rubare il mestiere?
- I: Dai, non ti sarai mica offesa? Io stavo solo scherzando.
- CH: L’avevo capito benissimo. A proposito, lo sai che ho costruito anche una macchina molecolare per catturare la luce e produrre idrogeno?
- I: Si potrebbe usare come una nuova fonte di energia pulita.
- CH: Già.
- I: E come hai fatto?
- CH: Mai sentito parlare di fotosintesi? Non ci crederai, ma l’idea mi è venuta guardando i raggi del sole giocare con le foglie.

VOCE: ***E bravi! Fatevi belli. Ma tra tutti e due, senza di me, non servireste proprio a niente!***





Un imprenditore

IMPRENDITORE: Se non ci fossi io!

CHIMICA: E lei chi...

I: Eppure qualsiasi scusa è buona per prendersela con me.
“Chimico” sembra diventato quasi una parolaccia.

CH: Ma allora lei chi...

I: E tu mi devi tutto, sai?

CH: Insomma, chi è lei?

I: Eppure dovresti conoscermi bene:
sono un imprenditore chimico.

CH: Un industriale?

I: Esiste qualche altra industria che abbia legami così stretti
con una scienza?

CH: Come ho potuto non riconoscerla! Onoratissima!

I: Mi stai prendendo in giro?

- CH: Non me lo sognerei mai. Insieme, noi abbiamo preso materiali che per millenni non erano mai serviti assolutamente a nulla – come petrolio o zolfo – e li abbiamo trasformati in qualcosa di utile.
- I: Di indispensabile. Tu hai l'idea e io la trasformo in un processo industriale, quindi in un prodotto che tutti possono avere per quattro soldi. Dammi pure del tu.
- CH: Grazie, finalmente. Ti ricordi quando ti ho insegnato a trasformare gli scarti della raffinazione del petrolio in polipropilene, insomma nella plastica?
- I: E come no! Giulio Natta, 1954. Nel '63 ci prese pure il premio Nobel per la chimica. Ora dici “è di plastica” e sembra che tu abbia detto “allora lo puoi pure buttare”. Ma io ci ho fatto anche i giocattoli per i bambini, con il polipropilene. Ti ricordi quanto costavano i giocattoli prima della plastica? Solo i figli dei ricchi se li potevano permettere.
- CH: A vederli, oggi, tutti i bambini, quando scartano i regali a Natale. Come luccicano i loro occhi! E che cosa vale meno dei rifiuti delle raffinerie?
- I: L'aria.
- CH: Per i palloncini?
- I: Ma no! Non ti ricordi di quando hai scoperto come fissare l'azoto dell'aria per produrre ammoniaca?
- CH: Scusa, ma è stato tanto tempo fa.
- I: Fritz Haber ci vinse il Nobel nel 1918. Con l'ammoniaca ci abbiamo fatto i fertilizzanti. Finalmente i contadini hanno potuto smettere di spalare letame per non raccogliere quasi niente.

- Con i fertilizzanti abbiamo sconfitto la fame, noi due.
- CH: Ma con l'ammoniaca ci abbiamo fatto anche gli esplosivi.
- I: Vabbè, ma pure l'acido nitrico, quindi coloranti, farmaci, carte fotografiche, tessuti sintetici, un sacco di roba. In cento anni, io e te, abbiamo dato a tutti da mangiare e da vestire, abbiamo messo un tetto sulla loro testa, abbiamo dato loro di che pulirsi e persino di che far giocare i figli.
- CH: Abbiamo sconfitto anche la povertà.
- I: Tu sì che mi capisci. Una volta lo capivano tutti. C'è stato un momento in cui noi industriali della chimica eravamo delle star!
- CH: E poi, che cos'è successo?
- I: Sapessi.
- CH: Ingratitudine?
- I: Anche, ma è una lunga storia. Un po' è stato anche per colpa tua.
- CH: Mia?
- I: Tu mi dicevi: “guarda che belle molecole ho inventato”, ma per produrle bisognava usare sostanze pericolose o lavorare a pressioni altissime e alla fine restavano anche un sacco di scarti, che a volte erano molto inquinanti. Non mi hai detto subito che certi impianti e certi prodotti potevano essere pericolosi.
- CH: Spesso non lo sapevo neppure io.
- I: Ma poi ci sono stati degli incidenti, molta gente si è ammalata, qualcuno è morto. Intorno agli stabilimenti l'ambiente faceva veramente schifo. Non è stato mica bello.
- CH: Tu, però, ci dovevi stare più attento.
- I: Ammetto che alcuni di noi non si sono comportati benissimo. Tra l'altro, a quell'epoca nessuno badava più di tanto

- alla sicurezza: niente leggi, controlli.
- CH: Non è una scusa. Anzi, sono sicura che faceva anche comodo.
- I: Chi ha sbagliato ha sbagliato, per carità. Siamo tutti delle persone. Ma è facile parlare ora. In quegli anni il Paese era povero e tutti ci dicevano “sbrigatevi, sbrigatevi!”. È successo tutto così in fretta.
- CH: Di quali anni parliamo?
- I: Dagli anni Cinquanta ai Settanta. Solo allora abbiamo cominciato a vedere l’altro lato della medaglia di quel benessere. Ma da allora, per tante persone, “chimico” vuol dire “tossico”, “inquinante”, “pericoloso”.
- CH: Ora capisco. Ma tu non hai provato a spiegare?
- I: Figurati, come alzavo la testa mi impallinavano. E poi, tu mi dovresti conoscere ormai, io non sono uno che parla, ma uno che fa.
- CH: E che cosa hai fatto?
- I: ***Mi sono rimboccato le maniche. Molte sostanze pericolose non le usiamo più, abbiamo cambiato quasi tutti i processi di fabbricazione, siamo attentissimi a quello che esce dai nostri scarichi e dalle nostre ciminiere.***



- CH: Devi riconoscere però che una mano te l’ho data anch’io. Per sostituire le sostanze più pericolose, bisognava che qualcuno inventasse qualcosa di meglio.
- I: La fatica però è stata tutta mia. Lo sai che ora ci sono qualcosa come mille e duecento, dico *mille e duecento* provvedimenti fra leggi, regolamenti e disposizioni che stabiliscono norme di sicurezza, limiti alle emissioni e controlli esterni?
- CH: Ma se un attimo fa ti lamentavi del fatto che una volta non ce ne fossero.
- I: Non mi sto lamentando affatto, perché così lavoriamo tutti molto meglio. Con molti colleghi – insieme facciamo più del 60% dell’industria chimica in Italia – abbiamo fatto più di quanto richiesto dalle normative. Dal 1992 abbiamo anzi dimezzato le emissioni nelle acque e ridotto a un decimo quelle nell’aria. E abbiamo superato di oltre quattro volte gli obiettivi del Protocollo di Kyoto sulle emissioni di gas che alterano il clima.
- CH: Mi posso fidare?
- I: Persino tu dubiti di me?
- CH: Sai com’è, io sono una scienza. Sono stata educata a dubitare di tutto.
- I: Allora fidati almeno dell’INAIL, l’Istituto Nazionale per l’Assicurazione contro gli Infortuni sul Lavoro.
- CH: Che cosa dice?
- I: Che fra tutti i settori industriali italiani, quello chimico è al secondo posto per il minor numero di incidenti e di malattie professionali.

- CH: E il più sicuro di tutti qual è?
 I: Quello petrolchimico. Un bel progresso, no?
 CH: Beh, allora è tutto a posto.
 I: Non è a posto un bel niente, perché i miei colleghi...
 CH: Quelli chimici?
 I: No, tutti gli altri, quelli che fanno il Made in Italy e stanno sempre sui giornali e in televisione. “Noi salviamo l’Italia”, “noi siamo l’immagine dell’Italia”, “noi siamo qua, noi siamo là”... ma non li leggi, tu, i giornali?
 CH: Sì, ma...
 I: Quelli dicono che l’industria chimica è una specie in via di estinzione, un dinosauro del passato e che ora contano solo la moda, le belle macchine, i bei mobili che tutto il mondo desidera.
 CH: Devi ammettere che sono bravissimi.

- I: ***Sì, ma sono capaci tutti, con i prodotti chimici giusti. Allora non li hai visti da vicino i loro gioiellini. Non andrebbero da nessuna parte senza le migliaia di prodotti specializzati dell’industria chimica fine:***



- nuovi materiali, nuovi colori, nuovi tessuti, nuovi adesivi, mezzi di contrasto per apparecchiature medicali, fibre di carbonio, catalizzatori.
 Spesso solo una nuova molecola ti consente di fare un prodotto nuovo che i cinesi non sanno fare.
 Così non sei costretto a fare concorrenza sui prezzi e puoi pagare meglio i tuoi dipendenti.
 A proposito, lo sai che io ho il 25% di laureati fra i miei neoassunti e gli altri in media solo il 9%?
 CH: Ecco dove sono andate a finire tutte quelle molecole che uscivano dai laboratori!
 I: Senti, a volte mi sembra che tu viva sulla Luna. Ma lo sai che è fatto di chimica il 14% del valore di un’automobile o di una cucina, il 25% di un divano o di una scarpa, il 30% di un elettrodomestico o di un attrezzo sportivo e quasi la metà di un paio di occhiali o di un cosmetico?
 CH: E allora, che bisogno c’è ormai di starsene ancora lì in un angolo in silenzio? Vai anche tu sui giornali e in televisione. Fatti sentire.
 I: È una parola! I miei prodotti chimici sono sempre nascosti dietro i loro prodotti fighettini. Credimi, non c’è niente da fare.
 CH: Mi deludi. Credevo che voi imprenditori foste degli ottimisti.
 I: Certo che lo siamo. La chimica cambierà ma ci sarà sempre, perché qualsiasi cosa tu voglia fare, la dovrai sempre fare con la chimica.
 CH: Bravo. E ti piace ancora il tuo lavoro?
 I: Mi piace da matti.
 CH: E sei davvero convinto che serva?

- I: Certo. La chimica non è un problema, ma una soluzione.
CH: E a me lo dici? Forza, allora.
I: Ma sì, come ai vecchi tempi. Anzi, come ai nuovi:
niente giornali e niente televisione.
CH: Internet? Facebook? Twitter?
I: Macché! Organizzo un bel “Chem Pride”!
CH: E che cos’è?
I: “Chemistry Pride”, è inglese. La giornata dell’orgoglio chimico!
Scendiamo tutti in corteo mascherati coi camici e le provette,
e pure la spilletta dell’azienda.
CH: Non ti dimenticare gli occhialoni di plexiglass da laboratorio
per proteggere gli occhi.
I: Giusto! Ce li facciamo fare tutti rosa!

VOCE: *Sarai pure cambiata, cara chimica,
ma nella mia cucina tu non ci metti piede!*





Un cuoco

CHIMICA: Ah, lei è un cuoco.

CUOCO: Prego, sono uno chef!

CH: Non volevo offendere.

C: Nessun problema. Mai sentito parlare di Cordon Bleu?

CH: Vagamente.

C: Allora forse saprà che qui non si fa industria, ma alta cucina.

CH: Complimenti.

C: Grazie.

CH: Allora, posso entrare? Sento un odorino delizioso.

C: Che cosa si aspettava? Puzza di petrolchimico?

Senza offesa, ma lei non può entrare perché qui dentro si usano solo ingredienti naturali. Perciò, se permette, ho i clienti in sala che aspettano.

CH: Non ha bisogno di una mano?

- C: *Vade retro!* Però, dovrebbe sentire quest'olio extravergine di oliva: purissima spremuta delle migliori olive, esclusivamente con processi meccanici. Fruttato, appena maturo. Mmmm... Sentisse che delizia.
- CH: Da qui fuori è un po' difficile...
- C: Che cosa c'entra lei con un prodotto *perfetto* della natura come un'oliva?
- CH: Si fa presto a dire perfetto. Penso anzi che potrei migliorarlo un po'.
- C: *Parbleu!* Non oserà toccare il dono di Atena.
- CH: Solo un'aggiustatina: toglierei l'oleuropeina, aggiungerei dell'acido oleico, dell'idrossitirosolo e un po' di α -tocoferolo. Così sarebbe perfetto. Via, mi faccia provare.
- C: Dovrà passare sul mio corpo.
- CH: Non ce n'è bisogno. L'oleuropeina è il fenolo amaro presente nelle olive appena raccolte e che l'immersione in acqua e sale idrolizza scomponendola in glucosio, acido elenolico e idrossitirosolo.
- C: Ma di che cosa sta parlando?
- CH: Ci è cascato. È quello che fanno i contadini da tempo immemorabile dopo la raccolta delle olive. E l' α -tocoferolo è la vitamina E. Comunque, sono tutti composti chimici naturalmente presenti nell'oliva.
- C: Che scherzo da chimica!
- CH: Ma no, è che conoscere la chimica dell'olio serve. L'acido oleico, per esempio, tiene basso quello che voi chiamate il "colesterolo cattivo".
- C: Ma lo ha detto lei stessa che è tutta roba presente nelle olive

- naturalmente, e non prodotta nei suoi laboratori.
- CH: Perché, che differenza c'è?
- C: Come, che differenza c'è? Alla sua roba sintetica manca quell'*elan vital*, il "principio vitale", quel "non so che" che il vivo invece possiede. Non è *organic*, come direbbero gli americani.
- CH: Non vorrei darle una cattiva notizia, ma è da quando Friedrich Wöhler nel 1828 sintetizzò l'urea, scoperta nel 1773 da Hilaire Rouelle nell'urina umana, che sappiamo che le sostanze prodotte dagli organismi viventi – e chiamate appunto "organiche" – possono essere prodotte tali e quali in laboratorio. L'importante è la molecola finale, non chi l'ha prodotta o come è stata sintetizzata. Mai sentito parlare di chimica organica?
- C: No e di urine qui dentro non ce ne voglio.
- CH: Ma tutte le sostanze presenti in quello che lei cucina sono organiche.
- C: Organiche, *organic*... Sarà, ma sono sicuro che la natura è molto, ma molto più brava di lei.
- CH: Come chimico? Non c'è dubbio.
- C: E allora se ne resti là fuori.
- CH: Per coerenza, però, dovrebbero restare fuori anche quasi tutti i suoi ingredienti.
- C: A me interessa solo che li abbia fatti la natura.
- CH: Sì, ma li ho fatti crescere io. Lo sa quanto grano produceva prima di me un ettaro di terra? Una tonnellata. Ma oggi, grazie anche ai fertilizzanti, ne produce sei.
- C: L'ho sentito.

CH: ***E sa quanto raccolto di pomodoro si ruberebbero in media i parassiti senza gli agrofarmaci?***



Anche l'80%. Senza la chimica quindi non ci sarebbe probabilmente neppure lei. Prima di me, solo i re e la nobiltà avevano sempre abbastanza da mangiare e si potevano permettere uno chef. I ristoranti come il suo non c'erano. Al massimo c'erano gli osti e le loro osterie.

C: Allora grazie, grazie di cuore. Io però so fare il mio mestiere come tutti gli chef della storia. Anche prima che qualcuno la inventasse.

CH: Lei può benissimo cucinare senza conoscere la chimica, ma io posso spiegare che cosa succede nelle sue pentole. Posso almeno guardare?

C: Va bene, ma da fuori.

CH: Che cosa sta preparando?

C: *Mayonnaise!*

CH: Maionese?

C: *Mayonnaise*: creata dal cuoco – pardon, dallo chef – del Duca di Richelieu la sera della gloriosa conquista di Port Mahón. Nel 1756.

CH: Quando Lavoisier aveva appena tredici anni.

C: Mai sentito nominare questo chef.

CH: Antoine-Laurent de Lavoisier è stato il padre della chimica.

C: Suo padre, insomma. E si occupava anche di cucina?

CH: Che cos'è la cucina se non chimica applicata agli alimenti? Prenda l'uovo che sta aprendo, ad esempio.

C: Che cosa c'è che non va?

CH: Nulla, è che contiene dei reagenti straordinari.

C: Per favore, non li chiami così. Qui dentro – e anche sulla mia porta – si chiamano chiara e tuorlo.

CH: Prenda le proteine della chiara: un legante perfetto per le polpette, ma una volta sbattute formano una straordinaria architettura di bollicine d'aria. E se le cuoci, diventano una meringa.

C: Fino alle proteine ci arrivo.

CH: Anche nel grano, sono le proteine del glutine a costruire l'impalcatura del pane e dei dolci intorno alle bollicine gonfiate dalla fermentazione degli zuccheri.

C: Ma non ci sono proteine anche nel tuorlo?

CH: Certo e inglobando altri ingredienti li trasformano in qualcosa di soffice e delicato.

C: Una salsa!

CH: Appunto. Come la maionese. E poi c'è la lecitina.

C: Mai sentita. Che noia, però.

Lo sa qual è la differenza fra me e lei?

Che lei è un robot, mentre uno chef deve avere intuito.

Una ricetta non è una formula rigida, ma va interpretata, adattata agli ingredienti del giorno: un piatto non si fa mai due volte nello stesso identico modo.

CH: **Robot? Lei non ha idea di che pasticci accadono anche in laboratorio. Per fortuna vengono in aiuto le leggi della chimica. Chissà, magari potrebbero aiutare anche lei.**



- C: No grazie, mi basta la tradizione. Vede, lei può spiegare che cosa avviene qui dentro o al massimo riprodurre una ricetta meccanicamente, come farebbe una massaia qualunque. Ma non sa inventare qualcosa capace di sedurre il palato.
- CH: Questo infatti è il *suo* mestiere.
- C: Appunto, quindi mi lasci lavorare perché questo è il momento più delicato. Bisogna aggiungere l'olio piano piano... Quindi girare piano piano... Accidenti!
- CH: Che cos'è successo?
- C: La maionese è impazzita. Uovo e olio non si sono mescolati.
- CH: Un problema di fosfolipidi.
- C: Cioè?
- CH: Ha versato l'olio troppo rapidamente?
- C: Assolutamente no!
- CH: Allora l'uovo non era fresco.
- C: E lei come fa a saperlo?
- CH: La maionese – pardon, la *mayonnaise* – è un'emulsione di olio nell'acqua dell'uovo. Vuol dire che l'olio, entrando nell'uovo, si disperde in goccioline finissime.

- Ma come fa il grasso dell'uovo ad amalgamarsi con l'acqua dell'uovo, visto che le loro molecole si respingono come il diavolo e l'acqua santa?
- C: Le sembra il momento degli indovinelli? Io ho i clienti che aspettano e ho finito le uova.
- CH: Mi lasci finire. Ogni gocciolina d'olio viene avvolta da una sottilissima pellicola di fosfolipidi, molecole che hanno una "testa" che si lega ai grassi e una "coda" che si lega all'acqua. E come si chiama il fosfolipide che serve per fare la maionese?
- C: Non lo so e non mi interessa.
- CH: Lecitina.
- C: Avrei dovuto immaginarlo. Me ne procuri un po', allora.
- CH: Stava nell'uovo.
- C: E allora perché la maionese è impazzita?
- CH: Perché l'uovo non era fresco e gli enzimi l'avevano consumata.
- C: Allora non c'è più niente da fare?
- CH: Un modo, in realtà, ci sarebbe.
- C: E allora me lo dica. Mica posso farli aspettare ancora.
- CH: Va bene, ma lei mi fa entrare?

VOCE: **Se fa entrare quella lì, non verrò più a mangiare nel suo ristorante!**





Una mamma

CHIMICA: Ce l'ha per caso con me?

MAMMA: Si capisce.

CH: Veramente, non capisco.

M: Allora te lo spiego: non voglio che tu avveleni il mio cibo e soprattutto che avveleni il cibo dei miei figli. Sono stata chiara?

CH: Ma io non avveleno nessuno!

M: Ti ho sentita benissimo, poco fa, quando parlavi dei tuoi "agrofarmaci". Poveri pomodori! Ma non pensi che poi tutti quei veleni ce li ritroviamo noi a tavola? Ormai non sai più che cosa mangi.

Finirà che dovrò farmi anch'io il mio orto, come Michelle Obama alla Casa Bianca.

È pure di moda. E non userò certo i tuoi pesticidi.

CH: Questa mi sembra un'ottima idea.

- M: Lo vedi che mi dai ragione anche tu?
- CH: Scoprirà a quanti piacciono le sue zucchine, la sua insalata, i suoi pomodori.
- M: Farò un figurone, alle mie cene!
- CH: Veramente pensavo a insetti, vermi, acari, funghi, batteri, virus: per loro sarà una festa. Pensi che, senza difese chimiche, i parassiti si mangerebbero almeno la metà di ogni raccolto.
- M: A che serve difendere un raccolto, se per farlo ci avveleniamo?
- CH: Ma nessuno si avvelena.
- M: Perché, che cos'altro fanno i tuoi "agrofarmaci"?
- Se avvelenano quelle povere bestie, avvelenano anche noi. Lo sapeva persino mia madre.
- CH: Intanto, la dose che fa male a una mosca non fa altrettanto male a noi. Lo sapeva già Paracelso nel Cinquecento che "è la dose che fa il veleno". Persino l'acqua, in dosi abbastanza alte, ci può uccidere.
- M: Stai insinuando che una madre non sa che cosa è bene per un figlio e che cosa no?
- CH: Per carità e comunque gli agrofarmaci di oggi non sono più quelli dei tempi di sua madre. Si tratta di altre molecole, sempre meno tossiche per l'uomo. Molte sono progettate per agire su vie metaboliche esclusive dei parassiti e quindi non possono avere lo stesso effetto su di noi.
- M: "Meno tossiche" a casa mia vuol dire "che fanno un po' meno male". Quindi sempre male fanno.
- CH: Mi lasci finire. Una volta che sono state sparse sulle piante, le molecole di nuova generazione restano integre solo per il tempo necessario a eliminare i parassiti, e poi si degradano in molecole più semplici.

- Ma soprattutto, vengono usate sempre meglio, cioè non più di quanto è necessario.
- M: E chi me lo garantisce?
- CH: Sugli agrofarmaci vigilano i servizi fitosanitari regionali, le Asl, il Ministero della Salute e persino l'Unione Europea. Periodicamente, a mano a mano che l'innovazione avanza, l'Europa fa dei "repulisti", ordina cioè di ritirare dal mercato le molecole più vecchie.
- M: Sarà, ma qualcosa sulla frutta e sulla verdura rimane sempre.
- CH: In Italia, in due casi su tre la frutta e la verdura che compriamo non portano alcun residuo di agrofarmaci.
- M: Ma ce li ha uno su tre! Non sono mica pochi.
- CH: Meno dell'1%, però, supera i limiti di legge.
- M: Esiste una legge che stabilisce quanto ci possiamo far male?
- CH: La legge serve ad evitare che gli agrofarmaci possano far male.
- M: E qual è la legge che trasforma il veleno in acqua fresca? Quella di Harry Potter? L'hai ammesso tu stessa che sono sostanze pericolose.
- CH: Una cosa è il pericolo e un'altra è il rischio, cioè la misura o la stima quantitativa del danno in certe circostanze.
- M: Non starai facendo il gioco delle tre carte con me, vero?
- CH: Ma no, è sempre una questione di dose. Attraverso gli studi tossicologici si stabilisce qual è la quantità massima che non provoca problemi per la salute umana, tenendo conto della frequenza con la quale si consuma un certo alimento, e poi la si divide per cento: questo è il limite massimo di residui consentito. Per questo il rischio dei residui di agrofarmaci è del tutto trascurabile.
- M: Mi sembra una roba complicata. Io preferisco il rischio zero.

- CH: E come fa?
- M: Semplice: basta non trattare i raccolti. Mangeremo un po' meno, e ci farà anche bene. Così almeno nel cibo ci sarà solo quello che Madre Natura ci ha messo.
- CH: È proprio questo che mi preoccupa.
- M: Non ti seguo.
- CH: Basta analizzare i raccolti, come faccio io, per scoprire che le sostanze più pericolose che si possono trovare nel cibo sono naturali. Ha mai sentito parlare ad esempio di micotossine?
- M: Mai.
- CH: Neppure io fino a qualche anno fa, quando sono riuscita a scoprirle. Le producono alcuni funghi che attaccano le piante, soprattutto i cereali e soprattutto nelle annate più umide. Alcune micotossine sono cancerogene, altre provocano malformazioni nei feti. E il bello è che sono quasi indistruttibili: resistono persino alla cottura. Quelle del mais si accumulano nei bovini che lo mangiano e possono avvelenare il latte. Quelle del grano le ritroviamo tali e quali nel pane o nella pasta. Se sono particolarmente abbondanti, certe micotossine possono uccidere anche subito: nel 2004, in Kenya, sono morte così 125 persone. Ed era tutto naturale.
- M: Non ci credo.
- CH: Cento paesi al mondo – fra cui l'Italia – hanno già delle leggi che stabiliscono la quantità massima di micotossine che possono essere contenute negli alimenti.
- M: Allora, a tavola, non c'è proprio scampo.
- CH: Contro le micotossine ci sono i fungicidi.
- M: Aridagli con la chimica.
- CH: Modestamente, sono anche molto efficaci. E i più recenti

- si degradano così rapidamente che al momento del raccolto non ce n'è già più alcuna traccia sulle piante.
- M: Non so più a quale santo votarmi.
- CH: A nessun santo, mia cara. Si fidi solo delle mie analisi. Peraltro, sono io che so scoprire nelle patate la solanina, che provoca vomito e allucinazioni o le sostanze cancerogene che si formano nelle croste dei cibi troppo cotti, come gli arrosti.
- M: Va bene, ma a parte gli agrofarmaci e le analisi, basta chimica. D'accordo? Io voglio stare tranquilla.
- CH: E io sono qui per questo. A proposito, lo sa qual è il rischio più grande, quando mangiamo?
- M: Che ingrassiamo?
- CH: No.
- M: Che cos'altro hai combinato in quei tuoi laboratori?
- CH: Il rischio più grande sono le intossicazioni da batteri e virus. Pensi che nell'anno 1900 le malattie gastrointestinali erano la prima causa di morte in Italia.
- M: A quelle ci ha pensato il frigorifero, però.
- CH: ***Certo, ma anche i conservanti. La roba da mangiare ci deve arrivare sana, al nostro frigo. E da quando abitiamo in città anziché in campagna, il cibo deve fare molta più strada di una volta, quindi passa molto più tempo fra la produzione e il consumo.***



- M: Non avevamo già la salatura e l'affumicatura?
- CH: Quelle sì che ci avvelenavano: il sale che si usava una volta era pieno di impurità e il fumo è un concentrato di sostanze cancerogene. Anche loro hanno dato un bel contributo alle statistiche sulle malattie gastrointestinali. Pensi invece a quanto è più sicura oggi la conservazione degli alimenti in un'atmosfera modificata che impedisce la crescita dei microrganismi: anidride carbonica, azoto o argon sono gas che si trovano anche nell'aria che respiriamo.
- M: Ma bisogna mettere gli alimenti nella plastica!
- CH: E che cosa c'è di più pulito, leggero e sicuro?
- M: Basta, non dire altro. Ho capito. Senza la tua protezione di sicuro ci resta solo l'acqua fresca.
- CH: Sta scherzando? L'acqua è un brodo di coltura per protozoi, batteri e virus patogeni. Ancora un secolo fa, in Italia, le epidemie di colera – una malattia che si diffonde con l'acqua contaminata – facevano migliaia di vittime ogni anno.
- M: E poi?
- CH: E poi hanno cominciato a clorare l'acqua: un goccio di ipoclorito di sodio e via i microrganismi.
- M: Chimica, sempre chimica!
- CH: Già, prima si beveva tanto vino anche perché era una delle poche fonti di acqua davvero sicure.
- M: Allora berrò vino anch'io.
- CH: E con l'ocratossina A, come la mettiamo?
- M: Da dove salta fuori, questa?
- CH: Dagli aspergilli neri, funghi parassiti dell'uva. È tossica per i reni, cancerogena e provoca effetti teratogeni, immunotossici

- e probabilmente anche neurotossici e genotossici.
In compenso è naturale al 100%.
- M: Aiuto!
- CH: Tranquilla, ci ho già pensato io.

VOCE: **Allora pensi un po' anche a me.
Io sto già malissimo!**





Un ipocondriaco

IPOCONDRIACO: Finalmente è arrivata!

CHIMICA: Che succede?

I: Non sto bene.

CH: Vuole che le chiami un medico?

I: Pensavo che lei fosse un medico.

CH: No, mi dispiace. Sono solo la chimica.

I: E non può fare niente per me?

CH: Che cos'ha?

I: Guardi la mia mano.

CH: Mi sembra a posto.

I: Le sembra a posto, io però li sento!

CH: Sente cosa?

I: I microbi. Li sento formicolare sul palmo. E ora anche sulle dita.

CH: Capisco. Allora si lavi le mani. Ho inventato detersivi

- dai tensioattivi eccezionali. Rimuovono qualsiasi tipo di sporco.
- I: Acqua fresca, per queste bestie. Non ha qualcosa di più forte?
- CH: Avrei dei disinfettanti. Li ho fatti apposta contro batteri, virus, funghi, protozoi e persino le loro spore.
- I: Li ammazzano proprio tutti?
- CH: Ne ammazzano abbastanza perché non possano farci del male. Gliene procuro un po'?
- I: Grazie, ma non avrebbe inventato anche qualcosa per sterilizzare? Qualcosa di... drastico?
- CH: Sì, ma le brucerebbero la pelle. Sono sostanze che si usano per gli strumenti chirurgici.
- I: Lo sapevo, non c'è niente da fare.
- CH: Non starà esagerando?
- I: Lo sapevo. Lei non mi crede e loro stanno entrando. Se fossi già ammalato?
- CH: A me veramente sembra che lei stia benissimo.
- I: E lei che ne sa? Mica è un medico

CH: ***No, però l'organismo in fondo è solo un complicatissimo laboratorio chimico e la maggior parte dei segnali che fornisce sono quindi chimici e io li posso analizzare.***



- I: Mi risparmi la lezione, non è il momento.
- CH: Volevo solo dire che io fornisco ai medici anche la maggior parte degli strumenti diagnostici di cui hanno bisogno.
- I: E se poi si scopre qualcosa di più grave?
- CH: Più grave di cosa?
- I: Mi sento già un po' di febbre.
- CH: Allora le dò un antipiretico, che gliela abbassa.
- I: Tutto qui?
- CH: Guardi, sintetizzo per i farmacologi ogni tipo di principio attivo. Ma a lei basta un'aspirina.
- I: Lei mi sta prendendo in giro. Guardi che lo so anch'io che un antipiretico elimina solo i sintomi.
- CH: Appunto. Al resto penseranno gli anticorpi, non si preoccupi. Sono un prodigio della chimica del suo organismo: riconoscono le molecole sulla superficie dei microrganismi patogeni e li distruggono.
- I: I miei anticorpi non ce la faranno mai.
- CH: E come fa a saperlo?
- I: Me lo sento.
- CH: Davvero non vuole che le chiami un medico?
- I: Credo che non ci sia più niente da fare.
- CH: Non dica così. Nel caso, useremo gli antibiotici. Sono molecole fatte apposta per ammazzare i batteri che hanno già invaso qualche parte del nostro corpo.
- I: Funzionano?
- CH: Accidenti se funzionano! Una volta poteva bastare una piccola ferita infetta per mandarci al Creatore, mentre oggi la maggior parte delle malattie infettive sono solo un ricordo.
- I: E se la mia facesse parte di quella maggior parte?

CH: Suvvia!

I: Non ha mai sentito parlare dei *superbug*? Sono i ceppi di batteri che resistono a qualsiasi antibiotico conosciuto.

CH: Conosciuto finora. Intanto la ricerca va avanti, vedrà che prima o poi sistemiamo anche loro.

I: “Prima o poi” io potrei essere già morto. Anzi, sento che i clostridi mi stanno già mangiando il braccio.

CH: Come, mangiando?

I: Sì, da dentro.

CH: Vuole dire, come in una cancrena?

I: Una cancrena?!

CH: Mannaggia a me, che cosa ho detto... Senta, a me sembra che il suo braccio stia benissimo. Comunque, credo che la cosa migliore a questo punto sia davvero chiamare un medico.

I: Una cancrena! E se mi devono amputare il braccio?

CH: Io non sono un medico, ma non credo proprio che...

I: Quei macellai!

CH: Di chi sta parlando?

I: Ma dei chirurghi, è ovvio.

CH: Quelli di una volta, forse. Ma da quando io gli ho dato i gas anestetici, i pazienti non sentono assolutamente nulla e i chirurghi hanno tutto il tempo e la calma per fare un buon lavoro.

I: Allora lo vede che lo dice anche lei che me lo amputano?

CH: Ma no. Parlavo così, in generale.

I: Perché li conosce così bene i chirurghi?

CH: Perché ho dovuto dar loro quasi tutto io. Se entra in una sala operatoria, oltre agli sterilizzanti e ai gas anestetici, vedrà mascherine, guanti, cateteri, filtri per l'aria,

filo da sutura in plastica...

I: Basta, basta, solo a sentirne parlare mi vedo già lì dentro steso. Anzi, me l'hanno già tolto.

CH: Che cosa?

I: Ma il braccio, no?

CH: Guardi, per adesso ce l'ha ancora e funziona.

I: Va bene, ma se lo perdo?

CH: Ho creato dei biomateriali fantastici per le protesi.

I: Che cos'hanno di tanto fantastico?

CH: ***Sono tollerati benissimo dai tessuti. Quasi meglio dell'originale. Ci fanno anche articolazioni, pezzi d'osso, tendini, legamenti, impianti dentari, vasi per il sangue, valvole cardiache, protesi mammarie, lenti a contatto...***



- I: Silenzio! Lei mi vuole far venire di tutto.
- CH: Mi scusi, mi ero fatta un po' prendere la mano.
- I: E io ho perso il braccio. Ma se la protesi si infetta durante l'operazione e mi devono riaprire?
- CH: Santo Cielo! Sulle protesi di nuova generazione stanno mettendo delle superfici nanostrutturate al biossido di titanio. Basta esporle per qualche ora alla luce prima dell'operazione e diventano battericide. L'effetto dura una decina di ore, quanto basta per proteggere la protesi da eventuali batteri finiti lì durante l'intervento. Ora va bene?
- I: Non va bene per niente, perché sempre una protesi resta. Non avrò più l'uso del braccio.
- CH: Scusi, ma non aveva solo le mani sporche?
- I: *Prima* avevo solo le mani sporche. Ora sono qui con una protesi penzoloni che non riesco neanche a muovere.
- CH: Se ha un po' di pazienza, sto lavorando a dei nanotubuli di carbonio opportunamente funzionalizzati che potranno sostituire gli assoni delle cellule nervose e quindi connettersi ai nervi provenienti dal cervello...
- I: È grave?
- CH: Le sto solo spiegando che un giorno potrò aiutarla a muovere la sua protesi quasi come il suo vecchio braccio. Oddio!
- I: Che c'è?
- CH: Lo vede che cosa mi fa dire?
- I: Dica, dica pure. Non ci crederà, ma quei maledetti medici dopo un po' smettono tutti di ascoltarmi!

VOCE: ***Lascialo perdere pure tu, allora.
Non vedi che il vero malato è il nostro pianeta?***





Un'ambientalista

CHIMICA: Sei tu quella preoccupata per le sorti del pianeta?

AMBIENTALISTA: In persona.

CH: Brava, l'ambiente ha un gran bisogno di quelli come te.
Posso darti una mano?

A: Ma sei matta? Io e te non potremo mai andare d'accordo!

CH: Non vedo perché.

A: Io sì, eccome. Che cosa ti ricorda la parola "Ddt"?

CH: Diclorodifeniltricloroetano! Uno dei miei grandi successi.
Lo sai che Müller ci prese il premio Nobel per la chimica nel 1948?

A: Cose da pazzi! Come si fa a dare un premio per la scoperta di un veleno? Per giunta, un veleno che resta nell'ambiente per anni. Non lo sai che il Ddt è tossico per gli animali acquatici e si accumula nelle catene alimentari,

- colpendo quindi soprattutto i predatori, che sono le specie chiave negli ecosistemi? Per colpa sua, aquile e falchi producevano uova dal guscio troppo fine e i loro piccoli morivano. Alcune specie di rapaci sono arrivati a un passo dall'estinzione. L'ambientalismo è nato proprio dalla battaglia contro il Ddt e il suo divieto è stato un nostro grande successo.
- CH: Complimenti. L'ambientalismo però ha potuto nascere solo quando ce lo siamo potuto permettere.
Ammetto che il Ddt non è una rosa mammola, ma ha debellato la malaria in Europa e in Nordamerica. Ancora sessant'anni fa la malaria colpiva in un comune italiano su tre, soprattutto al Sud. E fino a quando è stato usato, il Ddt ha salvato milioni di vite nelle regioni tropicali.
- A: Insomma, secondo te l'ambientalismo sarebbe un lusso?
- CH: Dico solo che in genere cominci a preoccuparti dell'ambiente quando non hai più fame o non sei più ammalato.
- A: Ma prima o poi qualcuno dovrà occuparsi anche delle conseguenze di quello che scarichiamo nell'acqua e nell'aria, no?
- CH: Naturalmente. Infatti oggi la protezione dell'ambiente è diventata una necessità.
- A: Bontà tua. Meglio tardi che mai. Ti rendi almeno conto dei disastri che hai combinato? Pensa alle sostanze tossiche disperse nell'ambiente con l'inquinamento industriale. Ti sei accorta che ci sono: una gigantesca isola di rifiuti di plastica galleggianti in mezzo al Pacifico, un buco nello strato di ozono provocato dai clorofluorocarburi che mettevano nei frigoriferi e tanta anidride carbonica liberata dalla combustione delle tue benzine nell'atmosfera

- che sta addirittura cambiando il clima della Terra?
- CH: Ma io li conosco benissimo questi problemi.
- A: E allora lo vedi tu stessa che non posso fidarmi di te, che li hai creati.
- CH: Sì che ti puoi fidare, invece. Se non era per me, di questi problemi tu non avresti neppure sentito parlare. Solo i miei metodi analitici potevano scoprire e misurare quasi tutte le forme di inquinamento. Se non ci fossi stata io, nessuno avrebbe mai capito perché l'ozono si stava distruggendo.
Io ho scoperto che le concentrazioni di anidride carbonica e degli altri gas serra nell'atmosfera stavano aumentando. Dunque, se oggi ci preoccupiamo tanto per l'ambiente, il merito è anche mio.
- A: Non ti allargare, la plastica in giro l'abbiamo vista tutti.
- CH: Quello della plastica è solo un problema di educazione: basta non abbandonarla in giro.
- A: Ok, ma ora che si fa? Non lo vedi che se anche non sono dannose di per sé, le tue tecnologie lo diventano per colpa di qualcun altro? Secondo me, dobbiamo semplicemente liberarcene e tornare alla natura.
- CH: Per il momento, se la natura da qualche parte è tornata, lo devi proprio a me.
- A: Impossibile.
- CH: Possibilissimo. Lo sai perché negli ultimi cinquant'anni in Italia le foreste sono aumentate di una superficie maggiore di quelle della Toscana e del Lazio messe insieme e sono di nuovo popolate di cervi, aquile e lupi?
- A: Perché le abbiamo finalmente protette con i parchi.

CH: ***I parchi li abbiamo fatti dopo.
Le foreste sono ricresciute sulle montagne
e le colline abbandonate dall'agricoltura.
E lo sai perché le avevano abbandonate?***



A: Dimmelo tu.
CH: Perché grazie ai fertilizzanti e agli agrofarmaci l'agricoltura è diventata più produttiva e le pianure bastano a sfamarci tutti. La prima protezione dell'ambiente è usarne di meno.
A: Va bene, ma è solo l'eccezione che conferma la regola.
CH: Allora abbandoniamo pure la chimica, ma sei disposta a rinunciare anche ai suoi benefici?

Riesci a immaginare di costruire case, procurarti energia, vestirti, mangiare, lavarti o curarti senza il mio aiuto?
A: Questo è un ricatto bello e buono: o povera o inquinata. È tutto qui quello che hai da offrire?
CH: Volevo solo dire che per risolvere i problemi ambientali non ci vuole meno chimica, ma più chimica.
A: Non te la caverai con uno slogan.
CH: Infatti mi sto già dando da fare. Anzi, non ho mai smesso di farlo. Che cosa ti sta più a cuore? L'ozono?
Nei frigoriferi ci sono oggi nuove molecole che non lo distruggono più. La plastica abbandonata?
Ho prodotto plastiche biodegradabili e sto lavorando alla depolimerizzazione delle altre. In pratica, si tratta di smontarne le molecole per tornare ai composti di partenza, così diventeranno completamente riciclabili. La sicurezza?
Ho sviluppato vernici e colle per la casa che fanno a meno dei solventi organici, che sono tossici. L'inquinamento?
Ho inventato cementi che si mangiano lo smog dell'aria e celle a combustibile per produrre energia elettrica con l'idrogeno, liberando nell'aria solo vapore acqueo. L'acqua?
Senza i miei tubi in pvc sarebbe impossibile irrigare a goccia. Lo sapevi che il 70% dell'acqua dolce la usiamo per irrigare i campi con i metodi tradizionali e va quasi tutta sprecata?
A: Allora non serve risparmiarla in casa?
CH: È solo un gesto di solidarietà. Nobile, ma simbolico.
A: Tanto il vero problema ormai sono i cambiamenti climatici.
CH: Benissimo. La sostituzione dell'acciaio con la plastica ha permesso di fare automobili più leggere e risparmiare oceani di carburante. I miei materiali termoisolanti permettono

di risparmiare anche due terzi dell'energia necessaria e riscaldare le case. Ho creato gli Oled, polimeri luminosi – plastiche, praticamente – che consumano pochissima energia e sostituiranno le lampadine a incandescenza, che sprecano in calore l'85% dell'energia che consumano. Sto anche perfezionando altri polimeri per fare pannelli fotovoltaici molto più economici di quelli attuali. Sto persino sperimentando un processo per sequestrare l'anidride carbonica prodotta dalle centrali elettriche per immagazzinarla in giacimenti di petrolio o gas esauriti e impedirle così di alterare il clima.

A: Senti...

CH: Che c'è? Guarda che potrei continuare così per una settimana.

A: Se sei così brava, perché allora tanti problemi continuano ad aggravarsi anziché risolversi?

CH: Perché sulla Terra siamo in tanti e stare bene piace a tutti. Quindi anche se le nuove automobili consumano e inquinano molto meno di quelle di una volta, sono diventate molte di più. E la stessa cosa avviene con il cibo, i materiali da costruzione, i tessuti, qualsiasi cosa.

A: Forse, se spreccassimo di meno, staremmo tutti meglio. Noi e la Terra.

CH: Sicuramente. Ma gli sprechi sono forse colpa mia? E poi, te lo devo dire, perché continui a essere così aggressiva?

A: Tu prima rispondi a questa domanda e di la verità: avresti inventato tutti questi miglioramenti se io non avessi urlato e protestato?

CH: Forse no o forse più lentamente. Ma io sono solo una scienza: vi dò quello che mi chiedete.

A: È bello prendersi i meriti e scaricare le responsabilità sugli altri.

CH: Ma no, i meriti sono di tutti: tu protesti per qualcosa, il chimico studia il problema, le istituzioni impongono nuovi limiti e controlli, il chimico inventa nuove molecole o nuovi processi e così via. Se ognuno fa bene il suo lavoro si può anche discutere, ma poi le cose migliorano.

A: Ma non è meglio pensarci subito, anziché dover rimediare dopo, a danni fatti?

CH: E mica ho la bacchetta magica, io. Ci vuole tanta ricerca per fare meglio le cose. È relativamente facile fare trasformazioni chimiche con l'aiuto di alte temperature e alte pressioni, che possono provocare incidenti industriali. O usando solventi potenti, quasi sempre tossici. Oppure ritrovandosi con un sacco di scarti, che inquinano. Fare il contrario è maledettamente più difficile. Una delle cose più complicate, ad esempio, è trovare i catalizzatori giusti.

A: Che cosa sono i catalizzatori?

CH: Sostanze che facilitano una reazione senza prendervi parte. I clorofluorocarburi, ad esempio, facilitano la trasformazione dell'ozono in ossigeno e siccome non partecipano alla reazione non si consumano. È per questo che anche in quantità piccolissime sono stati capaci di fare danni enormi. Ma catalizzare reazioni è anche quello che fanno gli enzimi nelle cellule degli organismi viventi.

A: Ma scusa, se dici sempre che la natura è il chimico più bravo che c'è, allora perché non fai direttamente come la natura?

CH: È una parola. La natura ha il vantaggio di qualche miliardo di anni di esperimenti e la sua chimica è di una complessità pazzesca.

Comunque, ci sto provando.

A: E come?

CH: Con la chimica supramolecolare.

Ma puoi chiamarla anche “nanotecnologie”.

A: Nano?

CH: Si tratta di lavorare alle dimensioni dei miliardesimi di metro: i nanometri, appunto. Vedi, la natura lavora per mezzo di macchine formate da grandi molecole o da grandi gruppi di molecole. Solo il nostro corpo ne possiede circa 10.000 tipi diversi.

A: Per esempio?

CH: I muscoli, che si contraggono grazie al movimento coordinato di due diversi tipi di proteine l'uno rispetto all'altro, grazie a delle specie di pioli mobili che camminano, per così dire, spezzando e riformando continuamente degli speciali legami chimici. Il bello è che lavorano a 37 gradi, a pressione atmosferica, usano il glucosio come carburante, sono molto più efficienti dei nostri motori e non inquinano.

A: Questo vuol dire che...

CH: ...Che anche le fabbriche, domani, saranno molto diverse da quelle di oggi. Ci vorrà tempo, molta ricerca, ma si può fare.

A: Allora forse potremo lavorare insieme.

CH: Magari, grazie. Sai, sono stanca di fare tutto da sola.





Epilogo

- IPOCONDRIACO: Ragazzi, mi sa che l'abbiamo fatta grossa.
Alla fine, non ne poteva più di me.
- RAGAZZA: Forse abbiamo calcato troppo la mano.
Povera chimica. E pensare che vorrei pure
studiarla all'università.
- MAMMA: Io l'ho addirittura accusata di avvelenare
i miei figli. Secondo me si è offesa.
- CUOCO: Bel modo di festeggiare il suo anno.
Non l'ho neppure fatta entrare in cucina.
- AMBIENTALISTA: E io, quanto gliel'ho fatta sudare la mia fiducia.
I pasticci con l'ambiente
li abbiamo combinati noi, mica lei.
- IMPREDITORE: A me invece sembra che – zitta zitta –
vi abbia rigirato tutti come pedalini.

INVENTORE: Perché, a te no? Ti ha persino convinto ad andare in giro con gli occhialoni rosa.

IMPRENDITORE: Che ingrati che siamo. Con tutto quello che ha fatto per noi.

AMBIENTALISTA: Vorrai dire con tutto quello che deve ancora fare!

RAGAZZA: Già. E ora chi glielo dice?

IPOCONDRIACO: Tu.

RAGAZZA: Perché io?

CHIMICA: Perché no?

RAGAZZA: Ah, sei qui anche tu? Non ce n'eravamo accorti.

CHIMICA: Lo vedo.

RAGAZZA: Noi prima scherzavamo.

CHIMICA: Sì, ma io mi sono divertita di più.

RAGAZZA: Meno male.

CHIMICA: Comunque, ho capito tutto. Che altro vi serve?

CUOCO: Ecco, dunque... Io vorrei che nessuno nel mondo abbia più fame.

CHIMICA: Nient'altro?

CUOCO: E che almeno ogni tanto, tutti possano provare i piaceri dell'alta cucina.

CHIMICA: Ma io devo sempre restare fuori dalla tua?

CUOCO: Te l'abbiamo detto che stavamo scherzando.

MAMMA: E deve essere tutto sano, senza contaminazioni pericolose. Né artificiali, né naturali.

CHIMICA: Se ti fidi di me, ci provo.

IPOCONDRIACO: Di più: il cibo deve diventare la nostra medicina. Ci deve aiutare a prevenirle, le malattie. E anche rallentare l'invecchiamento.

AMBIENTALISTA: Cara chimica, dedicati piuttosto a cercare

nuove tecnologie per i processi industriali, in modo tale che assomiglino sempre più a quelli naturali, in cui ogni rifiuto diventa una nuova risorsa.

CHIMICA: Ma io non sarò mai così brava.

AMBIENTALISTA: E tu provaci.

INVENTORE: Non ti preoccupare, ti aiuterò io. In cambio vorrei qualche altra bella reazione sulla quale inventare una tecnologia. Magari una nuova fonte di energia dal Sole.

IMPRENDITORE: E a fabbricare tutte queste cose ci penserò io.

CHIMICA: Allora volete una vita più ricca?

RAGAZZA: Sì.

CHIMICA: E più sana?

IPOCONDRIACO: Sì.

CHIMICA: E poter fare molte più cose?

INVENTORE: Sì.

CHIMICA: Ma che non facciano male?

MAMMA: Sì.

AMBIENTALISTA: E che non pesino sull'ambiente.

CHIMICA: Insomma, volete un futuro sostenibile?

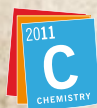
IMPRENDITORE: Sì.

CHIMICA: Ma perché secondo voi questo 2011, che è l'Anno della chimica, che altro ci sta a fare?

Finito di stampare nel mese di marzo 2011



Edizione fuori commercio



International Year of
CHEMISTRY
2011

Logo
Azienda