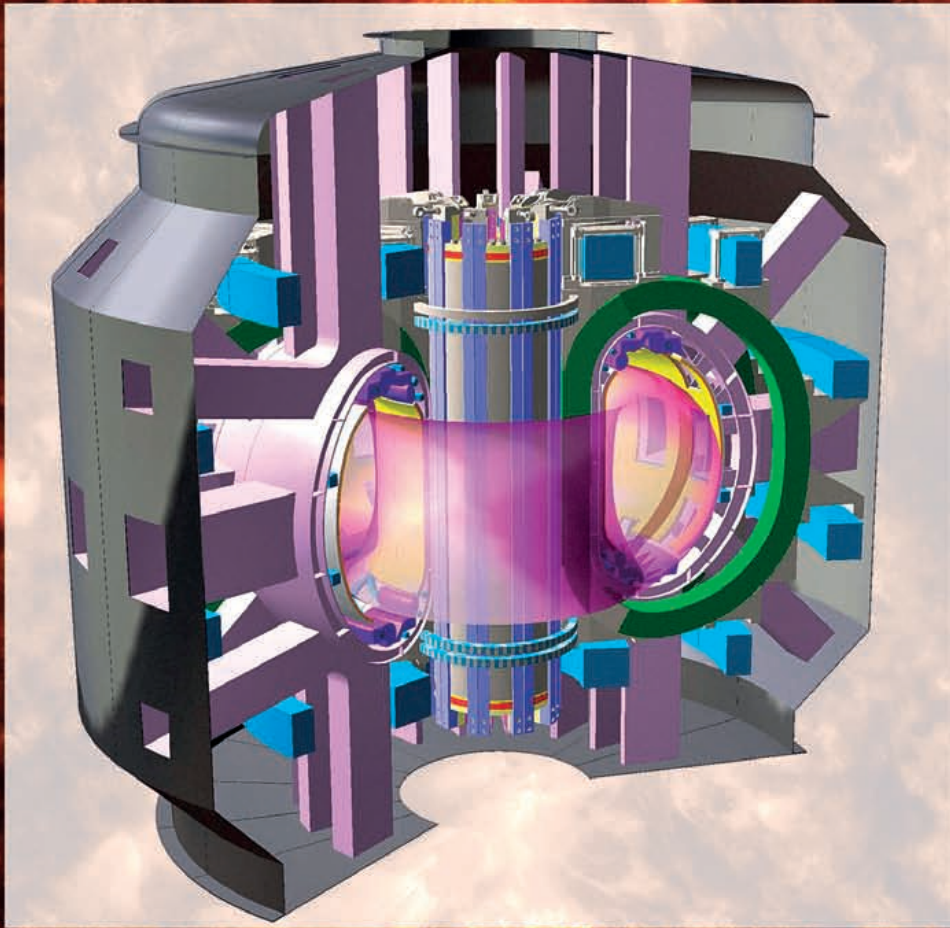


21^{mo} SECOLO SCIENZA e TECNOLOGIA

ASSICURARE L'ENERGIA DEL FUTURO

Ricerca e industria italiane nel settore nucleare



PETIZIONE DEGLI SCIENZIATI

L'ILLUSIONE DI GOVERNARE IL CLIMA

MODERNE TECNOLOGIE ANTISISMICHE

CORSO DI INGEGNERIA SISMICA
A FIRENZE



Power Together

Manufacturing and technological capabilities,
design expertise,
innovative spirit and ability to deliver results,
to offer tailor made solutions based on Customers' needs.

ANSALDO
NUCLEARE
Ansaldo Energia Group

ANSALDO
NUCLEAR
Ansaldo Energia Group

ansaldoenergia.com

21^{mo} SECOLO

SCIENZA e TECNOLOGIA

rivista di informazione
scientifica ed economica

Registrazione Tribunale di Roma
N. 656 del 9 novembre 1990
Anno 30 - Numero 1
Luglio 2019

Editore:

21^{mo} SECOLO s.r.l.
via L. Di Breme, 18 - 20156 Milano

Direzione

via L. Di Breme, 18 - 20156 Milano
Tel. 02 33408361
E-mail: info@21mosecolo.it
Internet: www.21mosecolo.it

Direttore responsabile:

ing. Giorgio Prinzi

Direttore

Roberto Irsuti
tel. 335 7600520
robertoirsuti@21mosecolo.it

Stampa:

Digital Team, Fano (PU)
Finito di stampare nel mese di
luglio 2019

Hanno collaborato a questo numero:

Flavio Barozzi, Gianfranco Caruso, Raffaella Di Sipio, Luisa Ferroni, Giancarlo Fianchisti, Monica Frogheri, Marian Antonietta Gabriele, Giacomo Grasso, Alberto Guidorzi, Roberto Irsuti, Luigi Mariani, Francesco Marino, Alessandro Martelli, Giuseppe Mazzitelli, Umberto Minopoli, Gloria Terenzi

Una copia euro 6,00

Abbonamento

Ordinario (5 numeri) 30,00
Sostenitore da euro 100,00
Enti e Ditte 260,00

versamento su C.C. Postale
n. 23966203 intestato a 21^{mo} SECOLO
via L. Di Breme, 18 - 20156 Milano
IBAN

IT 06 K 07601 01600 000023966203

È obbligatorio citare la fonte per gli
articoli utilizzati



ASSOCIATO ALL'UNIONE STAMPA
PERIODICA ITALIANA

In copertina: Illustrazione del Diver-
tor Tokamak Test (DTT) che verrà rea-
lizzato a Frascati. Elaborazione grafica
Claudio Rossi.

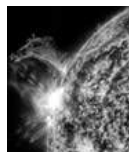
L'editore garantisce la massima riservatezza dei
dati forniti dagli abbonati e la possibilità di richie-
derne gratuitamente la rettifica o la cancellazione
scrivendo a robertoirsuti@21mosecolo.it. In ottem-
peranza del D.L. 196 del 30.6.2003, ed al recente
nuovo regolamento Europeo sulla Protezione dei
Dati (GDPR) per la tutela delle persone e di altri
soggetti rispetto al trattamento di dati personali,
vi confermiamo che i vostri dati verranno utilizzati
esclusivamente per l'invio della rivista, dei docu-
menti allegati alla stessa, compresi i dati utili per
il rinnovo dell'abbonamento, e per informarvi delle
nostre nuove pubblicazioni (libri) e delle future
conferenze e seminari di studi.

Le illustrazioni sono quasi sempre fornite dagli
autori; l'editore resta a disposizione per definire
eventuali diritti.

Una petizione di scienziati che non credono
alla imminente catastrofe climatica

L'illusione di governare il clima

pag. 2



Non si possono capire i cambiamenti climatici senza studiare i cicli del Sole

pag. 7

Quaderno AIN numero 12



Il Seminario AIN-INYG del 12 aprile 2019

La ricerca e l'industria per la Nuclear Young Generation

pag. 9

Gli obiettivi della AIN-Italian Nuclear Young Generation

pag. 9

Ingegneria Nucleare alla Sapienza - Università di Roma

pag. 11



Lead Fast Reactor: la scommessa del sistema italiano

pag. 13



Produrre l'energia del futuro

Le ricerche sulla fusione nucleare: ITER, DTT

pag. 16

Ansaldo Nucleare: More than 50 Years in the Nuclear Market

pag. 19

Il contributo passato e presente delle società del Gruppo Tosto al settore nucleare

pag. 22

Lo afferma un rapporto dell'International Energy Agency - IEA

Il nucleare nel 2018 è tornato ai livelli pre-Fukushima

pag. 25

Pasta bio e larve di insetti: solo proteine in più?

pag. 26

Decreto Legge 988, ossia istituzionalizzazione dell'Antroposofia

pag. 27



Climatismo e sicurezza del sistema elettrico

pag. 28

Recensioni

Etologia: lo studio del comportamento animale

pag. 29

Pisa, maxi sequestro di falsi prodotti bio

Centinaio: «Italia al top per controlli»

pag. 29

Speciale moderne tecnologie antisismiche



Firenze: Corso di ingegneria sismica

Moderne tecnologie sismiche d'isolamento e dissipazione di energia

pag. 30

Una petizione di scienziati che non credono alla imminente catastrofe climatica

L'illusione di governare il clima

Diverse decine di scienziati, con una Petizione indirizzata ai Presidenti della Repubblica, del Senato, della Camera dei Deputati e del Consiglio dei Ministri, rivolgono un caloroso invito ai responsabili politici affinché, posta la cruciale importanza che hanno i combustibili fossili per l'approvvigionamento energetico dell'umanità, non si aderisca a politiche di riduzione acritica della immissione di anidride carbonica in atmosfera, con l'illusoria pretesa di governare il clima. Tra i firmatari il prof. Antonino Zichichi, il prof. Renato Ricci (già presidente delle Società di Fisica italiana ed europea) e molti geologi, geofisici e studiosi del clima.

Il *riscaldamento globale antropico*, scrivono i firmatari, è una congettura non dimostrata e dedotta solo da alcuni modelli teorici climatici. I modelli climatici, però, falliscono nel riprodurre il clima degli ultimi 1000 anni e hanno fallito le previsioni avanzate sulla evoluzione climatica degli anni successivi al 2000. Al contrario, la letteratura scientifica recente ha messo sempre più in evidenza l'esistenza di una variabilità climatica naturale legata soprattutto ai grandi cicli millenari, secolari e pluridecennali dell'attività solare e della circolazione oceanica, che sono stati responsabili di altri periodi caldi degli ultimi 10.000 anni.

In ordine al cosiddetto consenso scientifico a favore del contributo antropico, continuano i firmatari, bisogna essere consapevoli che il metodo scientifico vieta di addurre il consenso a sostegno della validità scientifica di una congettura.

Inoltre lo stesso preteso consenso non sussiste, essendovi invece una notevole variabilità di opinioni tra gli specialisti del settore, climatologi, meteorologi, geologi e geofisici.

Concludono i firmatari che è scientificamente poco realistico individuare nelle emissioni umane praticamente l'unica causa del riscaldamento osservato dal secolo passato ad oggi e, quindi, le previsioni allarmistiche per il prossimo futuro dedotte da modelli climatici proponenti tale ipotesi non sono credibili.

Pubblichiamo il testo e l'elenco dei promotori e dei primi firmatari. Tra i promotori vi sono alcuni autori del volume *Clima, Basta catastrofismi*, pubblicato da 21mo Secolo nei mesi scorsi. Chi volesse aggiungere la propria firma può scrivere a roberto@suti@21mosecolo.it indicando nome, cognome e qualifica (il titolo di studio, la professione attuale o passata se è in pensione).

Petizione sul riscaldamento globale antropico

I sottoscritti, cittadini e uomini di scienza, rivolgono un caloroso invito ai responsabili politici affinché siano adottate politiche di protezione dell'ambiente coerenti con le conoscenze scientifiche. In particolare, è urgente combattere l'inquinamento ove esso si presenti, secondo le indicazioni della scienza migliore. A tale proposito è deplorabile il ritardo con cui viene utilizzato il patrimonio di conoscenze messe a disposizione dal mondo della ricerca e destinate alla riduzione delle emissioni an-

tropiche inquinanti diffusamente presenti nei sistemi ambientali sia continentali che marini.

Bisogna però essere consapevoli che l'anidride carbonica di per sé non è un agente inquinante. Al contrario essa è indispensabile per la vita sul nostro pianeta.

Negli ultimi decenni si è diffusa una tesi secondo la quale il riscaldamento della superficie terrestre di circa 0.9°C osservato a partire dal 1850 sarebbe anomalo e causato esclusivamente dalle attività antropiche, in particolare dalle immissioni in atmosfera di CO₂ proveniente dall'utilizzo dei combustibili fossili. Questa è la tesi del *riscaldamento globale antropico* promossa dall'*Intergovernmental Panel on Climate Change* (IPCC) delle Nazioni Unite, le cui conseguenze sarebbero modificazioni ambientali così gravi da paventare enormi danni in un imminente futuro, a meno che drastiche e costose misure di mitigazione non vengano immediatamente adottate. A tale proposito, numerose nazioni del mondo hanno aderito a programmi di riduzione delle emissioni di anidride carbonica e sono pressante, anche da una martellante propaganda, ad adottare programmi sempre più esigenti dalla cui attuazione, che comporta pesanti oneri sulle economie dei singoli Stati aderenti, dipenderebbe il controllo del clima e, quindi, la "salvezza" del pianeta.

L'origine antropica del riscaldamento globale è però una congettura non dimostrata, dedotta solo da alcuni modelli climatici, cioè complessi programmi al computer, chiamati *General Circula-*

tion Models. Al contrario, la letteratura scientifica ha messo sempre più in evidenza l'esistenza di una variabilità climatica naturale che i modelli non sono in grado di riprodurre. Tale variabilità naturale spiega una parte consistente del riscaldamento globale osservato dal 1850. **La responsabilità antropica del cambiamento climatico osservato nell'ultimo secolo è quindi ingiustificatamente esagerata e le previsioni catastrofiche non sono realistiche.**

Il clima è il sistema più complesso presente sul nostro pianeta, per cui occorre affrontarlo con metodi adeguati e coerenti al suo livello di complessità. **I modelli di simulazione climatica non riproducono la variabilità naturale osservata del clima e, in modo particolare, non ricostruiscono i periodi caldi degli ultimi 10.000 anni.** Questi si sono ripetuti ogni mille anni circa e includono il ben noto *Periodo Caldo Medioevale*, il *Periodo Caldo Romano*, ed in genere ampi periodi caldi durante l'*Ottimo dell'Olocene*. Questi periodi del passato sono stati anche più caldi del periodo presente, nonostante la concentrazione di CO₂ fosse più bassa dell'attuale, mentre sono correlati ai cicli millenari dell'attività solare. Questi effetti non sono riprodotti dai modelli.

Va ricordato che il riscaldamento osservato dal 1900 ad oggi è in realtà iniziato nel 1700, cioè al minimo della Piccola Era Glaciale, il periodo più freddo degli ultimi 10.000 anni (corrispondente a quel minimo millenario di attività solare che gli astrofisici chiamano *Minimo Solare di Maunder*). Da allora a oggi l'attività solare, seguendo il suo ciclo millenario, è aumentata riscaldando la superficie terrestre. Inoltre, i modelli falliscono nel riprodurre le note oscillazioni climatiche di circa 60 anni. Queste sono state responsabili, ad esempio, di un periodo di riscaldamento (1850-1880) seguito da un periodo di raffreddamento (1880-1910), da un riscaldamento (1910-40), ancora da un raffreddamento (1940-70) e da un nuovo periodo di riscaldamento (1970-2000) simile a quello osservato 60 anni

prima. Gli anni successivi (2000-2019) hanno visto non l'aumento previsto dai modelli di circa 0.2°C per decennio, ma una sostanziale stabilità climatica che è stata sporadicamente interrotta dalle rapide oscillazioni naturali dell'oceano Pacifico equatoriale, conosciute come l'*El Nino Southern Oscillations*, come quella che ha indotto il riscaldamento momentaneo tra il 2015 e il 2016.

Gli organi d'informazione affermano anche che gli eventi estremi, come ad esempio uragani e cicloni, sono aumentati in modo preoccupante. Viceversa, questi eventi, come molti sistemi climatici, sono modulati dal suddetto ciclo di 60 anni. Se ad esempio si considerano i dati ufficiali dal 1880 riguardo i cicloni atlantici tropicali abbattuti sul Nord America, in essi appare una forte oscillazione di 60 anni, correlata con l'oscillazione termica dell'Oceano Atlantico chiamata *Atlantic Multidecadal Oscillation*. I picchi osservati per decade sono tra loro compatibili negli anni 1880-90, 1940-50 e 1995-2005. Dal 2005 al 2015 il numero dei cicloni è diminuito seguendo appunto il suddetto ciclo. **Quindi, nel periodo 1880-2015, tra numero di cicloni (che oscilla) e CO₂ (che aumenta monotonicamente) non vi è alcuna correlazione.**

Il sistema climatico non è ancora sufficientemente compreso. Anche se è vero che la CO₂ è un gas serra, secondo lo stesso IPCC la sensibilità climatica ad un suo aumento nell'atmosfera è ancora estremamente incerta. Si stima che un raddoppio della concentrazione di CO₂ atmosferica, dai circa 300 ppm preindustriali a 600 ppm, possa innalzare la temperatura media del pianeta da un minimo di 1°C fino a un massimo di 5°C. Questa incertezza è enorme. In ogni caso, molti studi recenti basati su dati sperimentali stimano che la sensibilità climatica alla CO₂ sia notevolmente più bassa di quella stimata dai modelli IPCC.

Allora, è scientificamente non realistico attribuire all'uomo la responsabilità del riscaldamento osservato dal secolo passato ad oggi. Le previsioni allarmistiche avanza-

te, pertanto, non sono credibili, essendo esse fondate su modelli i cui risultati sono in contraddizione coi dati sperimentali. Tutte le evidenze suggeriscono che questi modelli sovrastimano il contributo antropico e sottostimano la variabilità climatica naturale, soprattutto quella indotta dal sole, dalla luna, e dalle oscillazioni oceaniche.

Infine, gli organi d'informazione diffondono il messaggio secondo cui, in ordine alla causa antropica dell'attuale cambiamento climatico, vi sarebbe un quasi unanime consenso tra gli scienziati e che quindi il dibattito scientifico sarebbe chiuso. Tuttavia, innanzitutto **bisogna essere consapevoli che il metodo scientifico impone che siano i fatti, e non il numero di aderenti, che fanno di una congettura una teoria scientifica consolidata.**

In ogni caso, lo stesso preteso consenso non sussiste. Infatti, c'è una notevole variabilità di opinioni tra gli specialisti – climatologi, meteorologi, geologi, geofisici, astrofisici – molti dei quali riconoscono un contributo naturale importante al riscaldamento globale osservato dal periodo preindustriale ed anche dal dopoguerra ad oggi. Ci sono state anche petizioni sottoscritte da migliaia di scienziati che hanno espresso dissenso con la congettura del riscaldamento globale antropico. Tra queste si ricordano quella promossa nel 2007 dal fisico F. Seitz, già presidente della *National Academy of Sciences* americana, e quella promossa dal *Non-governmental International Panel on Climate Change* (NIPCC) il cui rapporto del 2009 conclude che «La natura, non l'attività dell'Uomo governa il clima».

In conclusione, posta la cruciale importanza che hanno i combustibili fossili per l'approvvigionamento energetico dell'umanità, suggeriamo che non si aderisca a politiche di riduzione critica della immissione di anidride carbonica in atmosfera con l'illusoria pretesa di governare il clima.

Roma, 17 Giugno 2019

Comitato promotore

1. **Uberto Crescenti**, Professore Emerito di Geologia Applicata, Università G. D'Annunzio, Chieti-Pescara, già Magnifico Rettore e Presidente della Società Geologica Italiana.
2. **Giuliano Panza**, Professore di Sismologia, Università di Trieste, Accademico dei Lincei e dell'Accademia Nazionale delle Scienze, detta dei XL, Premio Internazionale 2018 dell'*American Geophysical Union*.
3. **Alberto Prestininzi**, Professore di Geologia Applicata, Università La Sapienza, Roma, già *Scientific Editor in Chief* della rivista internazionale IJEGE e Direttore del Centro di Ricerca Previsione e Controllo Rischi Geologici.
4. **Franco Prodi**, Professore di Fisica dell'Atmosfera, Università di Ferrara.
5. **Franco Battaglia**, Professore di Chimica Fisica, Università di Modena; Movimento Galileo 2001.
6. **Mario Giaccio**, Professore di Tecnologia ed Economia delle Fonti di Energia, Università G. D'Annunzio, Chieti-Pescara, già Preside della Facoltà di Economia.
7. **Enrico Miccadei**, Professore di Geografia Fisica e Geomorfologia, Università G. D'Annunzio, Chieti-Pescara.
8. **Nicola Scafetta**, Professore di Fisica dell'Atmosfera e Oceanografia, Università Federico II, Napoli.
9. **ma, già Preside della Facoltà di Ingegneria, già Presidente del Consiglio Superiore ai Lavori Pubblici.**
4. **Antonio Brambati**, Professore di Sedimentologia, Università di Trieste, Responsabile Progetto Paleoclima-mare del PNRA, già Presidente Commissione Nazionale di Oceanografia.
5. **Cesare Barbieri**, Professore Emerito di Astronomia, Università di Padova.
6. **Sergio Bartalucci**, Fisico, Presidente Associazione Scienziati e Tecnologi per la Ricerca Italiana.
7. **Antonio Bianchini**, Professore di Astronomia, Università di Padova.
8. **Paolo Bonifazi**, già Direttore Istituto di Fisica dello Spazio Interplanetario, Istituto Nazionale Astrofisica.
9. **Francesca Bozzano**, Professore di Geologia Applicata, Università Sapienza di Roma, Direttore del Centro di Ricerca CERI.
10. **Marcello Buccolini**, Professore di Geomorfologia, Università Università G. D'Annunzio, Chieti-Pescara.
11. **Paolo Budetta**, Professore di Geologia Applicata, Università di Napoli.
12. **Monia Calista**, Ricercatore di Geologia Applicata, Università G. D'Annunzio, Chieti-Pescara.
13. **Giovanni Carboni**, Professore di Fisica, Università Tor Vergata, Roma; Movimento Galileo 2001.
14. **Franco Casali**, Professore di Fisica, Università di Bologna e Accademia delle Scienze di Bologna.
15. **Giuliano Ceradelli**, Ingegnere e climatologo, ALDAI.
16. **Domenico Corradini**, Professore di Geologia Storica, Università di Modena.
17. **Fulvio Crisciani**, Professore di Fluidodinamica Geofisica, Università di Trieste e Istituto Scienze Marine, Cnr, Trieste.
18. **Carlo Esposito**, Professore di Telerilevamento, Università La Sapienza, Roma.
19. **Mario Floris**, Professore di Telerilevamento, Università di Padova.
20. **Gianni Fochi**, Chimico, Scuola Normale Superiore di Pisa; giornalista scientifico.
21. **Mario Gaeta**, Professore di Vulcanologia, Università La Sapienza, Roma.
22. **Giuseppe Gambolati**, Fellow della *American Geophysical Union*, Professore di Metodi Numerici, Università di Padova.
23. **Rinaldo Genevois**, Professore di Geologia Applicata, Università di Padova.
24. **Carlo Lombardi**, Professore di Impianti nucleari, Politecnico di Milano.
25. **Luigi Marino**, Geologo, Centro Ricerca Previsione e Controllo Rischi Geologici, Università La Sapienza, Roma.
26. **Salvatore Martino**, Professore di Microzonazione sismica, Università La Sapienza, Roma.
27. **Paolo Mazzanti**, Professore di Interferometria satellitare, Università La Sapienza, Roma.
28. **Adriano Mazzarella**, Professore di Meteorologia e Climatologia, Università di Napoli.
29. **Carlo Merli**, Professore di Tecnologie Ambientali, Università La Sapienza, Roma.
30. **Alberto Mirandola**, Professore di Energetica Applicata e Presidente Dottorato di Ricerca in Energetica, Università di Padova.
31. **Renzo Mosetti**, Professore di Oceanografia, Università di Trieste, già Direttore del Dipartimento di Oceanografia, Istituto OGS, Trieste.
32. **Daniela Novembre**, Ricercatore in Georisorse Minerarie e Applicazioni Mineralogiche-petrografiche, Università G. D'Annunzio, Chieti-Pescara.
33. **Sergio Ortolani**, Professore di Astronomia e Astrofisica, Università di Padova.
34. **Antonio Pasculli**, Ricercatore di Geologia Applicata, Università G. D'Annunzio, Chieti-Pescara.
35. **Ernesto Pedrocchi**, Professore Emerito di Energetica, Politecnico di Milano.
36. **Tommaso Piacentini**, Professore di Geografia Fisica e Geomorfologia, Università G. D'Annunzio, Chieti-Pescara.

Firmatari

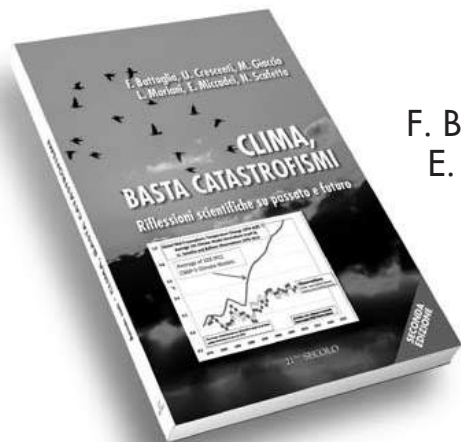
1. **Antonino Zichichi**, Professore Emerito di Fisica, Università di Bologna, Fondatore e Presidente del Centro di Cultura Scientifica Ettore Majorana di Erice.
2. **Renato Angelo Ricci**, Professore Emerito di Fisica, Università di Padova, già Presidente della Società Italiana di Fisica e della Società Europea di Fisica; Movimento Galileo 2001.
3. **Aurelio Misiti**, Professore di Ingegneria sanitaria-Ambientale, Università La Sapienza di Ro-

37. **Guido Possa**, Ingegnere nucleare, già Vice Ministro Miur.
38. **Mario Luigi Rainone**, Professore di Geologia Applicata, Università di Chieti-Pescara.
39. **Francesca Quercia**, Geologo, Dirigente di ricerca, Ispra.
40. **Giancarlo Ruocco**, Professore di Struttura della Materia, Università La Sapienza, Roma.
41. **Sergio Rusi**, Professore di Idrogeologia, Università G. D'Annunzio, Chieti-Pescara.
42. **Massimo Salleolini**, Professore di Idrogeologia Applicata e Idrologia Ambientale, Università di Siena.
43. **Emanuele Scalcione**, Responsabile Servizio Agrometeorologico Regionale Alsia, Basilicata.
44. **Nicola Sciarra**, Professore di Geologia Applicata, Università G. D'Annunzio, Chieti-Pescara.
45. **Leonello Serva**, Geologo, Direttore Servizi Geologici d'Italia; Movimento Galileo 2001.
46. **Luigi Stedile**, Geologo, Centro Ricerca Revisione e Controllo Rischi Geologici, Università La Sapienza, Roma.
47. **Giorgio Trenta**, Fisico e Medico, Presidente Emerito dell'Associazione Italiana di Radioprotezione Medica; Movimento Galileo 2001.
48. **Gianluca Valenzise**, Dirigente di Ricerca, Istituto Nazionale di Geofisica e Vulcanologia, Roma.
49. **Corrado Venturini**, Professore di Geologia Strutturale, Università di Bologna.
50. **Franco Zavatti**, Ricercatore di Astronomia, Università di Bologna.
51. **Achille Balduzzi**, Geologo, Agip-Eni.
52. **Claudio Borri**, Professore di Scienze delle Costruzioni, Università di Firenze, Coordinatore del Dottorato Internazionale in Ingegneria Civile.
53. **Pino Cippitelli**, Geologo Agip-Eni.
54. **Franco Di Cesare**, Dirigente, Agip-Eni.
55. **Serena Doria**, Ricercatore di Probabilità e Statistica Matematica, Università G. D'Annunzio, Chieti-Pescara.
56. **Enzo Siviero**, Professore di Ponti, Università di Venezia, Rettore dell'Università e-Campus.
57. **Pietro Agostini**, Ingegnere, Associazione Scienziati e Tecnologi per la Ricerca Italiana.
58. **Donato Barone**, Ingegnere.
59. **Roberto Bonucchi**, Insegnante.
60. **Gianfranco Brignoli**, Geologo.
61. **Alessandro Chiaudani**, Ph.D. agronomo, Università G. D'Annunzio, Chieti-Pescara.
62. **Antonio Clemente**, Ricercatore di Urbanistica, Università G. D'Annunzio, Chieti-Pescara.
63. **Luigi Fressoia**, Architetto urbanista, Perugia.
64. **Sabino Gallo**, Ingegnere nucleare.
65. **Daniela Giannessi**, Primo Ricercatore, Ipcf-Cnr, Pisa.
66. **Roberto Grassi**, Ingegnere, Amministratore G&G, Roma.
67. **Alberto Lagi**, Ingegnere, Presidente di Società Ripristino Impianti Complessi Danneggiati.
68. **Luciano Lepori**, Ricercatore Ipcf-Cnr, Pisa.
69. **Roberto Madrigali**, Meteorologo.
70. **Ludovica Manusardi**, Fisico nucleare e Giornalista scientifico, Ugis.
71. **Maria Massullo**, Tecnologa, Enea-Casaccia, Roma.
72. **Enrico Matteoli**, Primo Ricercatore, Ipcf-Cnr, Pisa.
73. **Gabriella Mincione**, Professore di Scienze e Tecniche di Medicina di Laboratorio, Università G. D'Annunzio, Chieti-Pescara.
74. **Massimo Pallotta**, Primo Tecnologo, Istituto Nazionale Fisica Nucleare.
75. **Enzo Pennetta**, Professore di Scienze naturali e divulgatore scientifico.
76. **Franco Puglia**, Ingegnere, Presidente CCC, Milano.
77. **Nunzia Radatti**, Chimico, Sogin.
78. **Vincenzo Romanello**, Ingegnere nucleare, Centro Ricerca, Rez, Repubblica Ceca.
79. **Alberto Rota**, Ingegnere, Ricercatore presso Cise e Enel.
80. **Massimo Sepielli**, Direttore di Ricerca, Enea, Roma.
81. **Ugo Spezia**, Ingegnere, Responsabile Sicurezza Industriale, Sogin; Movimento Galileo 2001.
82. **Emilio Stefani**, Professore di Patologia vegetale, Università di Modena.
83. **Umberto Tirelli**, Visiting Senior Scientist, Istituto Tumori d'Aviano; Movimento Galileo 2001.
84. **Roberto Vacca**, Ingegnere e scrittore scientifico.

Successivi firmatari

85. **Giorgio Bertucelli**, Ingegnere, già Dirigente Industriale, Associazione Lombarda Dirigenti Aziende Industriali (ALDAI).
86. **Luciano Biasini**, Professore Emerito, già Docente di Calcoli numerici e grafici, Direttore dell'Istituto Matematico e Preside della Facoltà di Scienze Matematiche, Fisiche e Naturali dell'Università di Ferrara.
87. **Giampiero Borrielli**, Ingegnere.
88. **Antonio Maria Calabrò**, Ingegnere, Ricercatore, Consulente.
89. **Enrico Colombo**, Chimico, Dirigente Industriale.
90. **Stefano De Pieri**, Ingegnere energetico e nucleare.
91. **Benedetto De Vivo**, Professore di Geochimica in pensione dall'Università di Napoli; ora Professore Straordinario presso Università Telematica Pegaso, Napoli.
92. **Carlo Del Corso**, Ingegnere Chimico.
93. **Francesco Dellacasa**, Ingegnere, amministratore di società nel settore energetico.
94. **Sergio Fontanot**, Ingegnere.
95. **Umberto Gentili**, Fisico dell'ENEA, Climatologo per il Progetto Antartide, ora in pensione.
96. **Ettore Malpezzi**, Ingegnere.
97. **Alessandro Martelli**, Ingegnere, Vice-Presidente Antiseismic Systems International Society (ASSISi).
98. **Umberto Minopoli**, Presidente dell'Associazione Italiana Nucleare (AIN).
99. **Antonio Panebianco**, Ingegnere.

100. **Giorgio Prinzi**, Ingegnere, Direttore responsabile della rivista "21mo Secolo Scienza e tecnologia".
101. **Arnaldo Radovix**, Geologo, Risk Manager in derivati finanziari.
102. **Mario Rampichini**, Chimico, Dirigente Industriale in pensione, Consulente.
103. **Marco Ricci**, Fisico, Primo Ricercatore, Istituto Nazionale di Fisica Nucleare (INFN).
104. **PierMarco Romagnoli**, Ingegnere, Milano.
105. **Ettore Ruberti**, Ricercatore ENEA, Docente di Biologia Generale e Molecolare.
106. **Francesco Sensi**, Generale di Divisione Aerea (R).
107. **Roberto Simonetti**, Geologo, R&D c/o Azienda S.I.I.
108. **Maria Grazia Tenti**, Geologo.
109. **Piero Baldecchi**.
110. **Enrico Bongiovanni**, Dottore Commercialista.
111. **Claudio Ciani**, Relazioni Internazionali, Scienza Politica, Università di Roma.
112. **Luigi Chilin**, Dirigente in pensione.
113. **Cornicello Ferruccio**, Fotografo e lettore di studi sul clima.
114. **Alessio Del Gatto**, Liceo Scientifico, collaboratore AttivitaSolare.it.
115. **Maurizio Fiorelli**, Sommelier professionale, studioso dell'evoluzione nella coltivazione delle vigne.
116. **Walter Luini**, Geometra.
117. **Enrico Ghinato**, Perito Fisico.
118. **Maurizio Montuoro**, Medico.
119. **Gianni Pettinari**, Impiegato Amministrativo, Fondatore del gruppo Facebook: *Falsi allarmi sul riscaldamento globale*.
120. **Paolo M.J. Pilli**, Pensionato.
121. **Luigi Zanotto**, Docente in pensione.
122. **Valentino Palpacelli**, Agronomo e Dottore di ricerca in Biotecnologia degli Alimenti.
(Seguono alcune decine di firmatari)



F. Battaglia, U. Crescenti, M. Giaccio, L. Mariani,
E. Miccadei, N. Scafetta

CLIMA, BASTA CATASTROFISMI

Riflessioni scientifiche su passato e futuro

268 pagine Seconda edizione a colori Euro 25,00
ISBN 978-88-87731-71-2

INDICE

Riflessioni di uno scienziato che non è un climatologo

Franco Battaglia

Il clima è governato dalle attività umane? – Sul consenso scientifico – Conclusioni – Postfazione

Il contributo delle scienze geologiche per la valutazione dei cambiamenti climatici – *Uberto Crescenti*

Geologia e Paleontologia

Geomorfologia – *Enrico Miccadei*

Il contributo della fisica dell'atmosfera per lo studio dei cambiamenti climatici – *Nicola Scafetta*

Introduzione – Come i modelli climatici giustificano la teoria del riscaldamento antropico – L'incompatibilità tra i modelli climatici e le osservazioni – Capire le oscillazioni

solari ed astronomiche – Prevedere i cambiamenti climatici con un modello basato sulle oscillazioni astronomiche

Il clima nella storia della vite e del vino – *Luigi Mariani*

Premessa – Clima e basi eco-fisiologiche della produzione viticola – Clima e viticoltura – Due domande tuttora aperte – Il primo vino – La domesticazione della vite – La forza del mito – La vite e il clima che cambia – Viticoltura e clima nell'Olocene

Il mercato dell'anidride carbonica – *Mario Giaccio*

Aspetti generali – Situazione attuale dei crediti di carbonio – La "Riserva stabilizzatrice del mercato" – Finanziamenti per il clima – Il mercato globale del carbonio – Le truffe legate al mercato dei crediti di carbonio – Impegni finanziari della COP 21

Sulla previsione del clima futuro

Il volume può essere richiesto a 21^{mo} SECOLO s.r.l. – via L. Di Breme, 18 – 20156 Milano
Tel. e fax 02 33408361 e cell. 335 7600520 - e-mail: robertoirsuti@21mosecolo.it www.21mosecolo.it

Pagamento in contrassegno, o tramite bonifico bancario sul conto presso
Banca Monte dei Paschi Ag 63 Milano – IBAN IT 08 C 01030 01662 000001065855
oppure versamento sul ccp n. 23966203 intestato a 21^{mo} Secolo srl.

Non si possono capire i cambiamenti climatici senza studiare i cicli del Sole

di Umberto Minopoli

Nicola Scafetta, fisico dell'atmosfera, è uno degli scienziati di cui una certa vulgata sui cambiamenti climatici postula la non esistenza. Autore di oltre 200 pubblicazioni e due libri è uno studioso, tra Stati Uniti e Italia (è professore associato a Napoli) di sistemi complessi e fisica statistica applicata alla climatologia. A differenza di quel che crede chi afferma "l'unanimità della scienza" sui modelli e le ipotesi previsionali dell'IPCC (Intergovernmental Panel on Climate Change) dell'Onu, Scafetta è tra gli studiosi (migliaia, per la verità) che, in università, centri di ricerca, libri e riviste scientifiche, discutono i modelli IPCC. Spesso opponendo ipotesi, calcoli, conclusioni e modelli che li modificano e correggono. Ad esempio: i modelli IPCC suppongono, nei loro calcoli previsionali, determinate temperature medie (dell'ultimo secolo in particolare) su cui fondano ipotesi predittive sul futuro. Il professor Scafetta, nel 2013, mettendo a confronto i dati IPCC con quelli delle rilevazioni satellitari e degli studi sulla ciclicità climatica, è giunto a modelli che correggono, significativamente, le previsioni IPCC. La scienza, tantomeno quella sul clima, non procede per (impossibili) assunzioni "unanimità". Specie in chiave di futuro e di previsioni.

C'è un dato accertato, afferma il professore, perché frutto di rilevazioni scientifiche strumentali: la Terra si è riscaldata di circa 0,9 °C dal periodo preindustriale, a partire cioè dal 1850. Su questo non ci piove. Alcuni modelli, noti come "General Circulation Models", adottati dall'IPCC, attribuiscono il riscaldamento quasi esclusivamente all'emissione dei gas serra atmosferici. Su tali modelli è stata formulata la teoria, cosiddetta, del "riscaldamento globale antropico", Anthropogenic Global Warming Theory (AGWT), la quale imputa a emissioni in eccesso di CO₂, dovute all'uso crescente di combustibili fossili, la responsabilità del riscaldamento.

È, veramente corretta questa attribuzione? Il professor Scafetta ci dice che il problema fisico di questo contributo antropico è, in realtà, ancora da determinare nella sua effettiva e reale consistenza. La disciplina specifica degli studi del professore riguarda, ad esempio, la relazione tra l'attività del Sole e la variabilità climatica. C'è una stranezza che chiediamo a Scafetta di chiarirci: come mai il Sole, il motore

del clima, viene nei modelli AGWT trascurato come possibile forzante del riscaldamento? In realtà, precisa il professore, i modelli climatici includono l'attività solare come uno dei forzanti del sistema climatico ma la minimizzano.

Essi, infatti, considerano solo le variazioni della luminosità del Sole (la quantità di energia emessa dall'astro ogni secondo). Invece, il Sole può influenzare il clima, e in modo persino più significativo, attraverso altri forzanti. Primo fra tutti: la forza dei suoi campi magnetici (quelli comunemente noti come cicli delle macchie solari). Essi modulano il flusso di raggi cosmici (provenienti anche dallo spazio profondo) che penetrano l'atmosfera. E insieme ad altri possibili forzanti corpuscolari, influiscono, direttamente, sulla copertura nuvolosa della Terra inducendo cambi climatici. Si dà il caso che nessuno sappia, ancora, perfettamente come e quanto abbia inciso questo fattore magnetico. Non si sanno ancora, ad esempio, modellare sufficientemente le nubi (lo faceva notare, sul *Foglio*, anche il prof. Franco Prodi). E inoltre: poco si sa su come sia esattamente evoluta, negli ultimi secoli, la stessa luminosità solare. Eppure, i modelli climatici hanno scelto di minimizzarne, sottostimare l'incidenza nei calcoli. Discutibile. Soprattutto perché, insiste Scafetta, tante serie climatiche del passato suggeriscono il forte contributo solare ai cambiamenti climatici. Perché per la nostra epoca no?

È, dunque, ragionevole supporre una possibile sovrastima nei modelli degli effetti della CO₂? Ovvio, risponde il professore, che un aumento dei gas serra in atmosfera induca un riscaldamento.

Ma non, come si fa credere, in modo semplice e automatico. La sensibilità climatica a un aumento di CO₂ ha margini di grande incertezza. Ad esempio: si ipotizza, nei modelli AGWT, che un raddoppio di CO₂ atmosferica – dai 300 ppm del 1900 a 600 ppm (oggi siamo a 410 ppm) nelle proiezioni per il futuro a tassi inalterati – possa indurre un riscaldamento globale tra circa 1 e 5 gradi centigradi. Questo parametro è noto come "sensibilità climatica all'equilibrio". Perché però questo margine di incertezza, questo gap previsionale? In realtà, se escludiamo il contributo solare, osserva Scafetta, i conti rischiano di non tornare. E ci danno proiezioni future di temperature prevedibili assai più basse nel *range* di aumento previsto dai modelli. Tali da invalidare,

aggiungiamo noi, quegli aumenti ipotizzati che inducono a catastrofismi e cambi irreversibili. L'imbarazzo dei modelli, continua Scafetta, emerge da un semplice ragionamento comparativo. La temperatura media globale, si è detto, è cresciuta di circa 0,9° C dal 1900 e, simultaneamente, la CO₂ è cresciuta da circa 300 ppm a 410 ppm. Il Sole avrebbe contribuito pochissimo a questo riscaldamento, praticamente tutto antropico. Se fosse così, però, l'aumento di quasi un grado della temperatura dell'ultimo secolo (la "sensibilità climatica all'equilibrio", l'aumento calcolato a ogni raddoppio della CO₂) non potrebbe essere, quantitativamente, attribuito alle sole forzanti "antropiche". La CO₂ avrebbe potuto contribuire solo per circa 0,3 °C del riscaldamento (0,9 gradi) osservato dal 1900. Dov'è il resto? Un'autentica falla nei modelli climatici "antropici". Forte è il sospetto che i valori della "sensibilità climatica" alla CO₂, nei modelli AGWT, siano troppo alti. E che altri effetti, quelli solari in primis, siano sottostimati.

Questo sospetto, del resto, è ampiamente suffragato dallo studio delle serie climatiche del passato. Tutti i cosiddetti ottimi climatici (quello medioevale di 1.000 anni fa, il periodo romano di 2.000 anni fa, l'Ottimo dell'Olocene tra 9.000 e 6.000 anni fa) si sono ripetuti all'incirca ogni millennio. Tutti sono stati, probabilmente, più caldi del presente ma con un valore della CO₂ assai più basso del presente (meno di 300 ppm contro i 410 ppm attuali). La forzante CO₂, insomma, mal si accorda con le serie climatiche del passato.

Curiosamente, invece, la forzante climatica solare si accorda, perfettamente. Gli ottimi climatici, i periodi caldi del passato coincidono con i cicli dell'attività del Sole. Insomma, l'AGWT non spiega i periodi caldi del passato. Ma non spiega correttamente, sottolinea Scafetta, neppure il presente. Pochi fanno caso alle serie climatiche. Ad esempio: nel secolo del "riscaldamento", dal 1850 ad oggi, l'andamento del rapporto tra curva della CO₂ (aumento costante) e curva delle temperature non è stato, ci informa il professore, "monotonico". Ma frastagliato. A differenza della CO₂, la temperatura ha registrato serie, periodi e cicli diversi: anni di riscaldamento (1850-1880, 1910-1940, 1970-2000), alternati a periodi di raffreddamento (1880-1910, 1940-1970) e una quasi stabilità dal 2000 ad oggi. Sì, avete letto bene: sono circa 20 anni che, senza cadute nelle emissioni di CO₂, le temperature medie risultano stabili. L'avreste detto? I modelli AGWT supponevano, invece, un riscaldamento notevole di circa 0,2° C per decennio (0,4 gradi nell'ultimo ventennio) che non ci sono stati.

Occorre cautela, insomma, quando si afferma che la "scienza ha validato i modelli del riscaldamento antropico". In realtà, molto del riscaldamento osservato dal 1850 richiede, ancora, studio e chiarimenti. Del resto, solo dal 1978 disponiamo delle stime satellitari della temperatura. Ebbene, molte di tali sti-

me mostrano trend di riscaldamento più "modesti" di quelli esibiti nei modelli climatici.

Al professor Scafetta chiediamo di chiudere tornando al Sole. La fisica solare, il rapporto tra cicli di attività della stella (11 anni quelli delle macchie solari, 22 quelli del campo magnetico) e il clima terrestre, è un filone di ricerca astrofisica agli albori. Il sistema climatico più sensibile all'attività solare sembrerebbe quello delle oscillazioni oceaniche, il grande regolatore del clima terrestre. Si tratta, per il rapporto tra clima e Sole, di una fisica complessa: correlazioni di oscillazioni, sincronizzazioni e moti planetari di rivoluzione alla scala dell'intero sistema solare. Il dibattito scientifico sul clima ne verrebbe, completamente, rivoltato.

Già oggi disponiamo, però, suggerisce il professore, di una conoscenza approfondita dell'attività ciclica del Sole (periodi e sotto periodi di massima e minima attività) che, applicati alla storia del clima, fornirebbero indizi e spiegazioni utili, soprattutto, per congetture e previsioni. Specie per il riscaldamento che ci riguarda, quello osservato dal 1900. Noi siamo dentro, spiega il professore, un ciclo millenario dell'attività del Sole, fatto di vari sotto periodi e cicli di durata determinata, che raggiungerà la conclusione nel 2100. Come si è già accennato sovrapponendo ciò che sappiamo dei cicli solari e dei loro vari andamenti temporali con la storia del clima dell'ultimo millennio, otteniamo una quasi perfetta aderenza tra cicli del Sole e l'alternarsi di cambi climatici (periodi caldi e freddi) registrati nel millennio. Il ciclo millenario di attività solare spiega coerentemente il riscaldamento osservato degli ultimi due secoli. Il ciclo si apre con la fine della Piccola Era Glaciale (1400-1800) con il periodo più freddo (il grande minimo solare di Maunder, del 17^{mo} secolo), quando pochissime macchie solari sono state osservate per più di 50 anni. La nostra epoca di riscaldamento inizia, di fatto, con la fine dell'ultimo grande minimo solare, detto di Dalton (1790-1830). Da allora l'attività solare è andata generalmente crescendo e questo coincide con il riscaldamento del clima dal 1850-1900 a oggi. Cicli invece più brevi di attività solare e le oscillazioni oceaniche spiegano le modulazioni decennali del clima che i modelli, come abbiamo visto, non riescono a riprodurre. Ad esempio, un ciclo di 60 anni, tra quelli che distinguono l'attività solare – la scienza solare calcola cicli di 2.500, 1.200, 250, 100, 60 e 50 anni circa – coincide con l'anomalia termica dell'oceano Atlantico, conosciuta come l'Atlantic Multidecadal Oscillation, deve avere contribuito notevolmente al forte riscaldamento osservato dal 1970 al 2000, un riscaldamento che i modelli climatici attribuiscono, invece, solo all'uomo. Insomma, conclude il professore, capire le oscillazioni climatiche e la loro correlazione con i cicli solari è fondamentale per interpretare correttamente i cambiamenti climatici.

(Il Foglio, 21 maggio 2019)



Quaderno AIN n. 12

Il Seminario AIN-INYG del 12 aprile 2019

La ricerca e l'industria per la Nuclear Young Generation

Presso l'Aula del Chiostro della sede in San Pietro in Vincoli dell'università La Sapienza di Roma, si è tenuto nello scorso aprile il seminario organizzato dalla Italian Nuclear Young dell'Associazione Italiana Nucleare, in collaborazione con la "Sapienza - Università di Roma". Nelle pagine seguenti pubblichiamo una sintesi delle relazioni presentate ai numerosi partecipanti all'iniziativa dedicata a ricerca e prospettive industriali delle tecnologie nucleari.

La Dott.ssa Raffaella Di Sipio, vicepresidente dell'AIN ha presentato le attività AIN-INYG. L'Ing. Giacomo Grasso (della SN-SICNUC-PSSN, ENEA di Bologna) ha parlato di "Lead-cooled Fast Reactor: La scommessa del sistema italiano sulla fissione". Il Dr. Giuseppe Mazzitelli (ENEA di Frascati) ha presentato la relazione "Produrre l'energia del futuro", le ricerche sulla fusione nucleare: ITER, DTT". L'Ing. Monica Frogheri, ha presentato le attività di Ansaldo Nucle-

are. L'Ing. Mariantonietta Gabriele ha presentato le attività della Walter Tosto S.p.A. è stata poi la volta dell'Ing. Daniela Cucè che ha presentato le attività della VITROCISSET. L'Ing. Carlo Vicini ha presentato la relazione "Sogin Development and Technology Innovation". Il Prof. Antonio Naviglio ha concluso il seminario con la presentazione delle attività della SRS Servizi di Ricerche e Sviluppo S.r.l.



Gli obiettivi della AIN-Italian Nuclear Young Generation

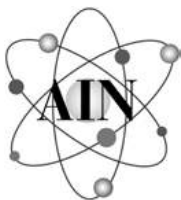
di Raffaella Di Sipio, vicepresidente AIN

Il 5 giugno 2017 l'Assemblea dei soci AIN ha approvato il documento organizzativo della "AIN-Italian Nuclear Young Generation", costituita come gruppo di lavoro della Associazione Italiana Nucleare.

La INYG è composta da "under40" italiani impegnati nel settore nucleare e presieduta dalla Vicepresidente dell'AIN

Obiettivi

- Promuovere la comunicazione sui benefici e i diversi impieghi delle tecnologie nucleari per usi civili.
- Incoraggiare lo scambio di conoscenze ed esperienze tra i giovani impegnati nel settore nucleare in Italia e all'estero.
- Creare una rete di giovani professionisti italiani nel campo del nucleare.



• Offrire una piattaforma di confronto sulle possibilità professionali esistenti nel settore nucleare e sulle attività di ricerca che vedono protagonisti i giovani italiani.

• Organizzare incontri, seminari e altri meeting (anche via web) su tematiche di interesse per il settore, a livello nazionale e internazionale.

L'Organizzazione AIN-INYG

Chair: Raffaella Di Sipio (raffaella.disipio@gmail.com)

Vice Chair: Antonio Soriero (asoriero@associazioneitaliananucleare.it)

Head for Italian activities: Giuseppe Canzone

Relations with IYNC: Fidelma Di Lemma

Sono oltre 110 gli "under 40" attivi nel network

Attività riservate ai soci AIN e AIN-INYG

• Partecipazione agli eventi organizzati dall'AIN e dall'AIN-INYG con accredito esclusivo per le visite tecniche di volta in volta previste.

• Partecipazione al "Mentors & Mentees Program" con possibilità di avere almeno due colloqui all'anno con top manager ed esperti del settore nucleare.

• Pubblicazione di articoli e lavori scientifici sul sito e sulle pagine social dell'AIN.

• Aggiornamenti e segnalazioni sulle principali occasioni di networking del settore, in Italia e all'estero.

Come sostenere la AIN-INYG: nell'ottobre 2017 il Consiglio Direttivo dell'AIN ha stabilito una quota individuale di 25 euro per gli under 40 interessati, in modo che possano aderire contestualmente all'AIN-INYG e all'AIN.

• Le quote serviranno esclusivamente a supportare le attività della YG, unitamente al possibile sostegno da parte di aziende e università (anche in forma di borse di studio).

• Adesione alle call for help delle iniziative internazionali a cui aderisce la AIN-INYG.

• Adesione al mentors & mentees program.

Attività svolte ad oggi

Primo Italian YGN webinar il 3 febbraio 2019.

Partecipazione a tutti gli European Nuclear Young Generation Forum a partire da quello di Manchester "Innovation in Nuclear" nel giugno 2017.

1 dicembre 2017: Prima tappa del roadshow della AIN-INYG con Università di Pisa, INFN, VIRGO, ENEA, Sogin-Pisa.

Conseguimento del "Network start-up grant" dell'International Youth Congress, nel dicembre 2017.

Giornata di studio in Ansaldo Nucleare su innovazione e reattori di IV Generazione -LFR e sulle attività dell'azienda nell'ambito del Progetto ITER per la fusione nucleare. Visita tecnica in fabbrica e presso la Fondazione Ansaldo - Aprile 2018.

La young generation della European Nuclear Society per la prima volta in Italia per tre giorni di lavori e la visita tecnica alla centrale di Latina di SOGIN - ottobre 2018.

Mentors& Mentees Program AIN-INYG: Già operativi programmi di mentoring con tre grandi realtà industriali nel settore nucleare: URENCO, SOGIN, WALTER TOSTO.

Webinar con URENCO (Magnus Mori), MelaWorks (Riccardo Chiarelli, Founder), Thomas Thor Associates (Callum Thomas, Ceo), Massachusetts Institute of Technology, MIT (Prof. Jacopo Buongiorno) sul tema "A new Paradigm for nuclear?".

La AIN-INYG, in quanto membro della European Nuclear Society, ha proposto per la prima volta un candidato italiano al prestigioso ENS PhD Award edizione 2019. Il lavoro di ricerca candidato riguarda i reattori veloci refrigerati a metallo liquido (HLMCR).

La AIN-INYG ha voluto mettere in risalto la grande competenza italiana nella ricerca e nell'ingegnerizzazione dei reattori nucleari di Gen IV e sulla definizione del ruolo dei codici di calcolo nella progettazione. L'esito verrà comunicato alla fine di aprile 2019.

I webinar su piattaforme internazionali

Serie di Webinar organizzata da Jeffrey Bannon, membro della ÖKTGYGN, e Athonie Cilliers, professore presso la University of the Witwatersrand, Sudafrica.

• Il primo webinar si è tenuto il 24 Aprile 2018.

Joint Webinar-Austrian Nuclear Society e University of Witwatersrand

Oggetto: Nuclear Power in Russia: History, Current Status, and Trends. Speaker: Vladimir Artisiuk/Rosatom Technical Academy (RosatomTech)/Professor and Vice Rector for International Cooperation

«With more than 70 years of experience Russia has nuclear technology covering all aspects of the industry including the full nuclear fuel cycle and advanced technologies (SMR, III+, Gen-IV and other). The lecture covered the history of nuclear technology development in Russia since the First-in-Eurasia reactor (1946, Moscow) until the achievements of the State Atomic Energy Corporation "Rosatom" in the present days. The special emphasis was done on the specifics of Russian nuclear power technologies (VVER, fast reactors, small modular nuclear power reactors)».

9 rappresentanti italiani della young generation presenti al congresso International Youth Nuclear Congress, di Bariloche, nel marzo 2018.

IYNC Midterm BoD Meeting, March 8-10, 2019, Abu Dhabi, UAE



Partecipazione alla prossima IYNC 2020, che si terrà presso l'International Convention Centre in Sydney, Australia, dell'8 al 13 Marzo 2020

Young Generation Slovenia 5.3.2019

Nel 2020 Trieste sarà capitale europea della Scienza e dal 4 al 10 luglio 2020 si terrà l'"Euroscience Open Forum 2020" (ESOF 2020), tra i più importanti eventi dedicati alla scienza.

Proprio nel quadro di questa rilevante manifestazione, il Comitato Nucleare e Ragione dall'8 al 10 novembre 2019 organizza a Trieste tre giorni di approfondimenti con tecnici di settore e con pubblico non specializzato sul tema "Nuclear for climate: opportunity and challenges".

AIN e AIN-INYG supporteranno l'evento come partner.

Attività in corso di programmazione per il 2019

Maggio/Giugno 2019, Università di Bologna

Giugno/Luglio 2019, Visita tecnica e seminario presso Walter Tosto S.p.A.

Evoluzione AIN e AIN-INYG / Lancio in Italia di Women in Nuclear

AIN sta lavorando alla costituzione di due nuovi gruppi di lavoro denominati «Forum per il decommissioning» e «Forum 'Nuclear 4 Science'».

Inoltre si lavora alla costituzione di un ulteriore gruppo di lavoro che, prendendo le mosse dalle attività di «Women in Nuclear», possa offrire una rappresentanza di eccellenza delle donne italiane impegnate nel nucleare civile.

Per maggiori informazioni scrivere a info@associazioneitaliananucleare.it

NUCLEAR DAY PROGRAM TRIESTE - NOVEMBER, 15-17 2019

Nov 15: Travel to Krsko to visit the Nuclear Power Plant and the World of Energy exhibition

CONFERENCE

Nov 16 am: Innovative nuclear technology, waste management and safety

pm: Benefits and common misconception around nuclear technology

Panel on Improving communication to public in the nuclear section

Nov 17 am: Street Science

CONFERENCE

am: Innovative nuclear technology for electricity production

pm: Nuclear energy in decarbonization scenarios

Webinar su piattaforme internazionali:

ENS webinar "Micro-reactor technology applications" Westinghouse Electric Company, 18 aprile 2019

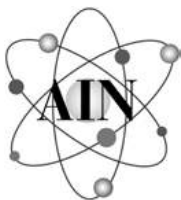
Attività programmate nel corso del 2019: Nuclear day 2019

Ingegneria Nucleare alla Sapienza - Università di Roma

Prof. Gianfranco Caruso
Prof. Luisa Ferroni

Le attività didattiche e di ricerca sull'Ingegneria Nucleare hanno inizio alla Sapienza di Roma nella seconda metà degli Anni Sessanta, prima come Corso di Specializzazione, quindi come Corso di Laurea autonomo. L'Area di Ingegneria Nucleare ha origine nel 1980 con la costituzione dell'Istituto di Impianti Nucleari, che raccoglieva le discipline che spaziavano dai fondamenti di Fisica Atomica e Nucleare, alla Chimica Nucleare, all'Impiantistica Nucleare ed alla Sicurezza Nucleare e Radioprotezione.

Nei primi anni, il gruppo di ricerca allora guidato dal Prof. Maurizio Cumo partecipò alle attività di studio e ricerca connesse alle prime tre centrali nucleari in esercizio in Italia (Garigliano, Trino Vercellese, Latina) e, successivamente, per la centrale di Caorso. Quindi, in collaborazione con ENEL, partecipò al progetto della Centrale ALTO LAZIO (Montalto di Castro), dell'impianto dimostrativo CIRENE e dell'impianto sperimentale per reattori veloci raffreddati con sodio liquido PEC (Prova Elementi di Combustibile), oltre a svolgere ricerche finalizzate allo sviluppo delle tecnologie dei reattori veloci in collaborazione con il CNEN, ora ENEA.



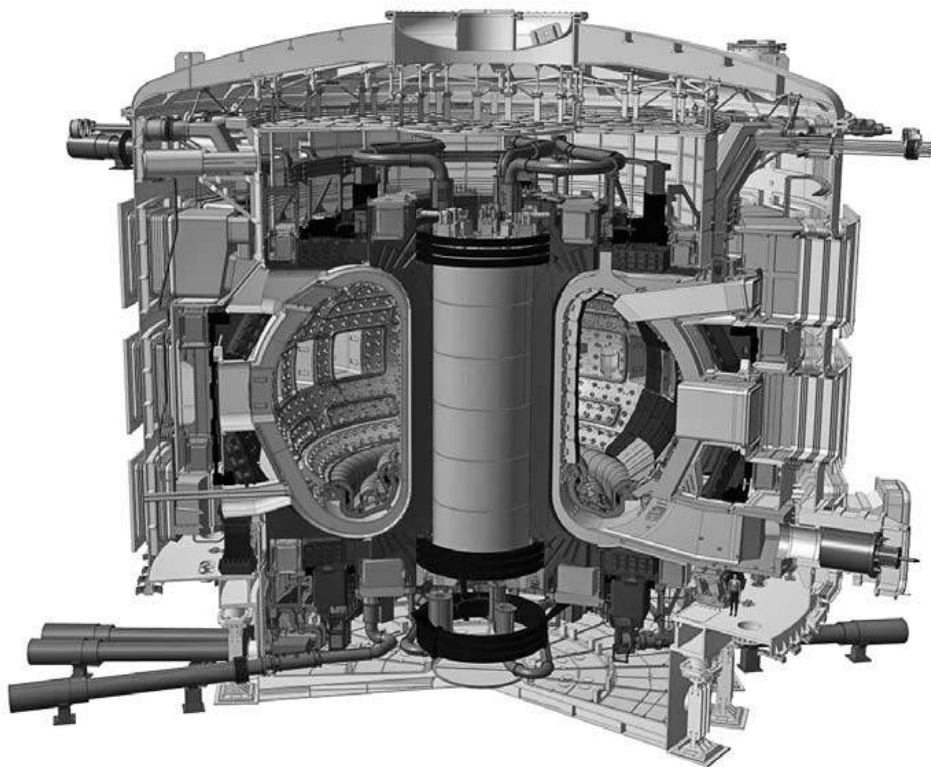
All'inizio degli Anni Ottanta il gruppo di ricerca fu intensamente coinvolto, fino al Referendum e alla successiva moratoria sulle attività nucleari, nello sviluppo del Progetto Unificato Nucleare, relativo alla realizzazione di impianti standard di tipo pressurizzato da 1000 MWe.

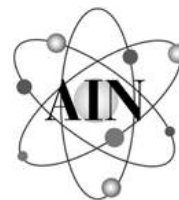
Negli anni successivi, il gruppo di ricerca ha principalmente lavorato nello studio di impianti nucleari di nuova generazione, sviluppando il progetto concettuale di un innovativo impianto PWR, affidandosi completamente a sistemi di sicurezza passivi (Multi-purpose Advanced Reactor inherently Safe, MARS), la cui relazione sull'analisi preliminare della sicurezza, effettuato in collaborazione con l'ENEA, fu presentata all'Autorità per la sicurezza nucleare italiana. Altre attività hanno riguardato la progettazione concettuale di un nuovo generatore elettrico spaziale, basato sulla fissione nucleare, in grado di fornire 30kWe netti ininterrottamente per 7 anni.

Attualmente i docenti del settore impiantistico-nucleare di Sapienza afferiscono al Dipartimento di Ingegneria Astronautica, Elettrica ed Energetica (DIA-EE), all'interno del quale è costituita la sezione di Ingegneria Nucleare in cui svolgono attività didattica e di ricerca 5 docenti strutturati e 2 ricercatori a tempo determinato, in collaborazione con 3 assegnisti di ricerca e 8 studenti nelle discipline nucleari del corso di Dottorato in Energia e Ambiente. Con essi collaborano altri due docenti del Dipartimento di Scienze di Base per l'Ingegneria.

La Sezione di Ingegneria Nucleare del DIAEE è attualmente impegnata, in ambito nazionale ed internazionale, in ricerche nel campo della sicurezza e della sostenibilità delle applicazioni della fissione nucleare e nello sviluppo dei progetti in ambito fusione nucleare. Per quanto riguarda le attività sulla fusione nucleare si limita a ricordare la partecipazione al Consorzio EURO Fusion, finalizzato principalmente allo sviluppo del reattore sperimentale ITER, precursore del reattore dimostrativo a fusione termonucleare DEMO. Per quanto riguarda il settore della fissione nucleare si cita, in particolare, la partecipazione al Consorzio Interuniversitario per la Ricerca Tecnologica Nucleare CIRTEN (in cui sono attivi i corsi di Laurea o gli insegnamenti in Ingegneria Nucleare di diverse Università italiane); in tale ambito, il gruppo di ricerca di Sapienza ha collaborato con ENEA svolgendo attività di ricerca e formazione (sulla base dei Piani Annuali di Realizzazione PAR) essenzialmente su due macro aree: mantenimento e sviluppo di un sistema di competenze scientifiche in grado di assicurare una capacità indipendente di giudizio nel settore della sicurezza (Safety & Security) e della sostenibilità nel campo delle applicazioni della fissione nucleare; ricerca e sviluppo tecnologico, con ricadute sul tessuto industriale, relative alla fissione di IV generazione.

Le principali attività di ricerca riguardano: progettazione di sistemi attivi e passivi per i sistemi nucleari e per il trasferimento del calore negli impianti in condizioni di emergenza; studi di fattibilità di componenti e sistemi innovativi per la sicurezza; progettazione di sezioni di prova per studi di termoidraulica avanzata; studi di neutronica e di fisica dei plasmi; modellazione e simulazione di sistemi impiantistici complessi; analisi degli incidenti; analisi numeriche termo-fluidodinamiche con particolare riferimento ai metalli liquidi e ai reattori di nuova generazione; studi di magnetoidrodinamica; studi di base sui meccanismi di trasferimento del calore in condizioni di elevati flussi termici; analisi di sicurezza negli impianti nucleari a fissione e a fusione; studi sullo smantellamento delle centrali nucleari; radioprotezione e misure nucleari; applicazioni nucleari in medicina. Le ricerche vengono svolte in collaborazione con importanti centri nazionali ed internazionali: ENEA (Centri di Frascati, Casaccia, Bologna e Brasimone), SOGIN, Ansaldo Nucleare, SCK-CEN (Belgio), CEA e IRSN (Francia), KIT (Germania), Idaho National Laboratory,





University of South Carolina (Stati Uniti), Università di Bangor (UK). Con queste stesse sedi sono attivi accordi di collaborazione che consentono ai nostri studenti di svolgere parte del lavoro di tesi magistrale.

Con riferimento alla didattica, lo studente interessato alle tematiche dell'Ingegneria Nucleare può seguire il percorso triennale della Laurea di primo livello in Ingegneria Energetica durante il quale, oltre alle discipline di base, acquisirà una conoscenza introduttiva su alcuni aspetti fondamentali nei corsi di Sicurezza e Impatto Ambientale dei Sistemi Energetici, Strumentazione e Controllo degli Impianti Energetici e, in particolare, nel corso di Applicazioni dell'Energia Nucleare. Successivamente potrà iscriversi al Corso di Laurea Magistrale in Ingegneria Energetica e scegliere il percorso di studi "Tecnologia e Scienza dell'Energia Nucleare". I corsi della laurea Magistrale vengono erogati parzialmente in inglese, sia per consentire agli studenti italiani di prepararsi ad operare in un ambito internazionale, sia per accogliere studenti stranieri. I corsi caratterizzanti erogati attualmente sono: Modern physics for Engineers, Advanced heat and mass transfer, Impianti nucleari, Radiation protection, Nuclear reactor theory, Misure e caratterizzazione di materiali nucleari, Plasma physics, Analisi di rischio negli impianti industriali, Sicurezza nucleare e sistemi di emergenza, Modelli di analisi degli impianti energetici, Technology and physics of fusion energy, Radioprotezione per l'ambiente e la medicina, Progetto neutronico di sistemi nucleari, Laboratorio di progettazione termoidraulica dei sistemi bifase e Laboratorio di progettazione tecnologica nucleare.

Negli ultimi anni, gli studenti iscritti al percorso nucleare della Laurea Magistrale in Ingegneria Energetica sono stati mediamente fra 15 e 25 superando, nel corrente Anno Accademico, il numero di 30 frequentanti.

I laureati magistrali del percorso nucleare che svolgono parte del loro lavoro di tesi in una università o centro di ricerca europeo possono acquisire la certificazione del Master Europeo in Ingegneria Nucleare (EMSNE) da parte dello European Nuclear Education Network – ENEN (www.enen.eu). La sezione di Ingegneria Nucleare del Dipartimento DIAEE è anche associata allo European Fusion Education Network – FUSENET (www.fusenet.eu).

Ogni anno da 1 a 3 studenti vengono ammessi al Dottorato di Ricerca in Energia e Ambiente, dove svolgono ricerche nel settore nucleare. Negli ultimi 4 anni, tre dei nostri dottorandi hanno vinto un Engineering Grant in ambito EUROfusion, che finanzia la loro ricerca nel settore delle tecnologie della fusione nucleare per tre anni.

Numerosi laureati magistrali della Sapienza lavorano, oggi, presso enti di ricerca, autorità di controllo e industrie italiane e europee (e in qualche caso anche negli Stati Uniti), sia nel settore nucleare sia in quello industriale e della sicurezza, grazie alla solida preparazione tecnico scientifica di particolare interesse per i settori della produzione energetica, della sicurezza e della ricerca in ambito nucleare e industriale in senso lato.

Lead Fast Reactor: la scommessa del sistema italiano

Ing. Giacomo Grasso
ENEA, SN-SICNUC-PSSN, Bologna
giacomo.grasso@enea.it

IV Generazione: una visione per il rilancio del nucleare

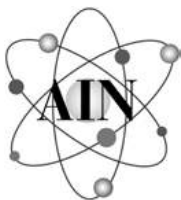
Agli inizi del presente millennio, mentre l'industria nucleare iniziava ad affrontare la sfida associata alla commercializzazione di impianti evolutivi, più grandi, più sicuri e più efficienti, un forum internazionale di esperti dipingeva i caratteri della successiva generazione di sistemi nucleari. La visione di questi esperti mirava a scardinare i preconcetti che da troppo tempo stavano avvolgendo il settore, immaginando

tecnologie innovative capaci di liberare il pieno potenziale dell'energia nucleare.

I cardini di questa rivoluzione sono riassunti in quattro macro-obiettivi:

- sicurezza ed affidabilità senza pari,
- sostenibilità nell'uso delle risorse e nella gestione delle scorie,
- economicità come base per l'accessibilità dell'energia,
- resistenza alla proliferazione e protezione fisica per marcare ancora più chiaramente l'impiego pacifico del nucleare da ogni altro possibile fine.

Per apprezzare la portata di questa rivoluzione, vale la pena analizzare nel dettaglio questi elementi.



Sicurezza

È importante sottolineare che

i reattori esistenti sono già estremamente sicuri.

L'opinione pubblica, però, non li percepisce come tali, specialmente dopo Fukushima, il primo incidente (anche piuttosto pirotecnico nella sua dinamica) trasmesso in diretta da tutti i media del pianeta.

Per questo motivo, una tecnologia capace di garantire performance di sicurezza ancora superiori, ad esempio consentendo di eliminare piani di emergenza al di fuori dell'impianto, dunque senza alcun impatto per la popolazione e l'ambiente anche nelle peggiori situazioni incidentali, rappresenterebbe una immensa opportunità per l'accettazione del nucleare.

Sostenibilità

È ancora utile premettere che

nessuna tecnologia consente di ricavare così tanto da così poco.

Ciò nonostante, per quanto pochi, dunque facilmente gestibili, l'opinione pubblica percepisce i rifiuti come un problema insormontabile, dunque inaccettabile.

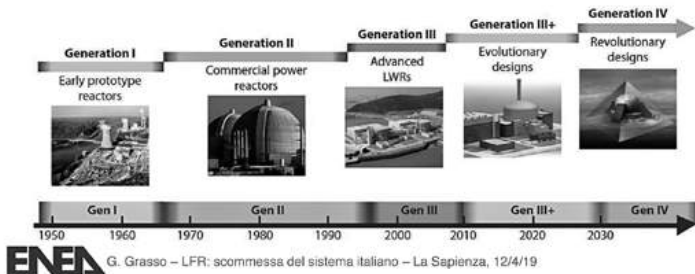
Anche in questo caso, una tecnologia che consenta di ridurre ulteriormente l'impiego di risorse, e quindi la generazione di rifiuti, e che di questi accorci la radiotossicità entro termini facilmente gestibili con semplici tecniche ad oggi disponibili, rappresenterebbe nuovamente una immensa opportunità per l'accettazione del nucleare.

Generation IV

La visione per il rilancio della fissione

I cardini della rivoluzione:

- sicurezza
- sostenibilità
- economicità
- resistenza alla proliferazione e protezione fisica



Economicità

Ancora, è bene ricordare che

l'energia nucleare è già una fra le più accessibili.

Anche in questo caso però, l'opinione pubblica percepisce il costo dei nuovi reattori (legato anche alla notevole taglia di questi), come inaccettabile e non giustificato.

Nuovamente, enormi opportunità deriverebbero da una tecnologia che consenta di ridurre i costi di costruzione e manutenzione, e di garantire la certezza dei tempi di realizzazione, proponendosi così come una fonte democratica, accessibile a tutti, dunque sociale.

La tecnologia dei Lead Fast Reactor

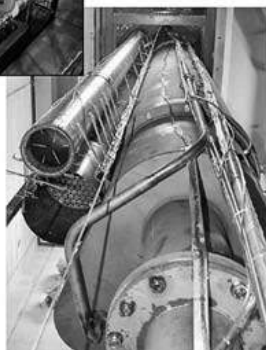
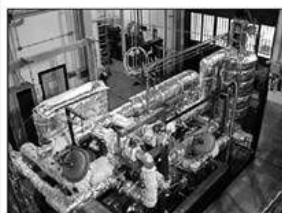
Fra le tecnologie individuate dal forum di esperti come quelle più promettenti per materializzare la visione di una nuova, IV Generazione di sistemi nucleari, la tecnologia dei reattori veloci refrigerati a piombo liquido svetta per le caratteristiche intrinseche del piombo. Le ottime proprietà nucleari e termoidrauliche, insieme alla reattività chimica del piombo con tutto, ma mai in maniera violenta, rendono questo materiale un perfetto refrigerante per sistemi nucleari, ai quali conferisce infatti estrema semplicità di progetto e flessibilità di esercizio.

In anticipo rispetto al manifesto della IV Generazione, il sistema italiano aveva già rivolto la propria attenzione alla tecnologia dei metalli liquidi pesanti, investigando la fattibilità di un "energy amplifier": un reattore sottocritico, sostenuto da neutroni di spallazione ottenuti accoppiando il nocciolo con un acceleratore di particelle.

Il programma sperimentale

In ENEA furono realizzate le prime pionieristiche facility sperimentali a metallo liquido pesante:

- LECOR: circuito per prove di corrosione dei materiali
- CIRCE: piscina per prove di idraulica e per test di componenti e di sistema





Il ruolo di ENEA

L'attuale parco sperimentale @ Brasimone + Casaccia

| | LECOR | TAPIRO |
|---------------|--|---|
| Operation | <ul style="list-style-type: none"> • Loop facility • Forced circulation • Corrosion experiments | <ul style="list-style-type: none"> • Zero-power reactor • Perfectly characterized spectrum • Propagation & calibration experiments |
| | <ul style="list-style-type: none"> • Large pool facility • Assisted/forced circulation • Integral and components test | <ul style="list-style-type: none"> • 10 small vessels • Stagnant lead, controlled environment • Lead chemistry experiments |
| Commissioning | <ul style="list-style-type: none"> • Loop facility • Natural circulation • Bundle experiments | <ul style="list-style-type: none"> • Large plant • Controlled environment • Large components washing |
| | <ul style="list-style-type: none"> • Loop facility • Forced circulation • Bundle experiments (Th & Hy) | <ul style="list-style-type: none"> • Small vessel facility • Stagnant lead • Freezing/re-melting experiments |
| Construction | <ul style="list-style-type: none"> • Small pool facility • Stagnant lead • High-pressure lead/water interaction tests | <ul style="list-style-type: none"> • Small pool facility • Stagnant/mixed lead • Oxygen control experiments |

Sotto la spinta propulsiva del premio Nobel Carlo Rubbia, cui si deve il concetto di energy amplifier, in ENEA furono realizzate due grandi facility sperimentali per lo studio della tecnologia dei metalli liquidi pesanti: LECOR, un circuito per prove di corrosione dei materiali, e CIRCE, una grande piscina per prove di idraulica di sistema e prove di qualifica di componenti. La possibilità di sperimentare direttamente tutte le soluzioni potenzialmente impiegabili in un sistema nucleare innovativo ha consentito a tutto il settore italiano di maturare un imponente bagaglio di conoscenza su tale tecnologia.

Lo scenario attuale vede tutti i principali attori italiani, dal mondo dell'industria, della ricerca e dell'università, coinvolti in una rete di intensa collaborazione multidisciplinare, cooperando in maniera complementare su vasti e rilevanti temi quali

- la progettazione di sistema, di nocciolo e dei componenti del sistema primario;
- l'analisi (anche finalizzata al licensing) di sistema, di nocciolo e di tutti i loro componenti;
- l'ottimizzazione e la realizzazione di nuovi materiali e componenti;
- la sperimentazione e la qualifica di materiali, componenti e sistemi.

Queste caratteristiche sono alla base di un importantissimo risultato:

il sistema italiano è considerato il riferimento internazionale per la ricerca sui reattori innovativi refrigerati a piombo.

A titolo di puro esempio, ENEA, nel contesto italiano, è leader indiscusso in due ambiti principali:

- la sperimentazione, operando uno dei più ampi e si-

gnificativi parchi sperimentali del mondo, con quasi 10 facility (in esercizio, avviamento o in fase di realizzazione) presso il centro del Brasimone, ed il TAPIRO (un reattore a potenza zero, unico per la pulizia e caratterizzazione dello spettro neutronico) presso il centro della Casaccia;

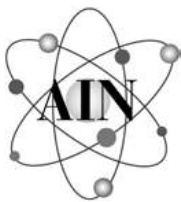
- la progettazione di nocciolo, avendo preservato e continuando a sviluppare competenze, metodologie e strumenti di analisi che coprono l'intero spettro multifisico e multiscala dei processi coinvolti nella progettazione di nocciolo (dai dati nucleari alla neutronica, dalla termoidraulica alla termomeccanica di barretta e strutturale).

Grazie a questo profilo unico e di alto livello, ENEA è coinvolta, proprio con il ruolo di coordinatore delle attività sperimentali e della progettazione di nocciolo, in alcuni dei più rilevanti progetti internazionali sui Lead Fast Reactor:

- il progetto ALFRED, promosso dal consorzio internazionale FALCON per la realizzazione di un reattore dimostrativo europeo in Romania;
- i progetti PLFR e CLFR per una filiera commerciale promossa dal colosso industriale americano Westinghouse;
- i progetti LFR-TL-X e LFR-AS-200 per due sistemi commerciali nel segmento dei micro-reattori ed SMR, rispettivamente, promossi dalla multinazionale americana Hydromine;
- il progetto CLEAR, dinamicamente articolato dall'istituto INEST dell'Accademia Cinese delle Scienze verso la realizzazione di più concetti di micro-reattore a piombo.

Il ruolo di ENEA





Produrre l'energia del futuro

Le ricerche sulla fusione nucleare: ITER, DTT

Giuseppe Mazzitelli
ENEA, Dipartimento Fusione e Tecnologie per la
Sicurezza Nucleare

Portare l'energia delle stelle sulla Terra; perché? Perché la fonte di energia del Sole e delle altre stelle sono reazioni nucleari di fusione. Ogni secondo nel Sole circa 700 t di Idrogeno (H) si trasformano in Elio (He).

Queste reazioni producono 4×10^{26} watt (!) di cui meno di un miliardesimo arriva sulla Terra.

Molte fonti energetiche hanno origine dalle reazioni di fusione nucleare:

- solare
- idroelettrica (evaporazione)
- eolica (riscaldamento dell'atmosfera)
- combustibili fossili, biomasse (fotosintesi)

La reazione di Fusione

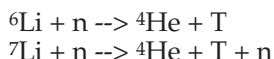
La fusione nucleare è il processo nel quale nuclei di elementi leggeri si fondono insieme per formare nuclei più pesanti con un difetto di massa che viene trasformata in energia secondo la legge di Einstein

$$E = mc^2$$

La reazione di fusione su cui sono attualmente concentrati gli studi è:



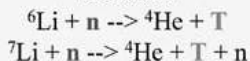
Il Deuterio è contenuto nell'acqua. Il Trizio si produce dal Litio con la reazione



La reazione di fusione su cui sono attualmente concentrati gli studi è:



Il Deuterio è contenuto nell'acqua
Il Trizio si produce dal Litio con la
Reazione



I Vantaggi della fusione

- È una fonte di energia che utilizza combustibili che sono abbondanti ed ampiamente disponibili in tutto il mondo.
- Il Deuterio contenuto nell'acqua di mare è sufficiente per trecentomila milioni di anni
- Il litio, abbondante sulla terra e negli oceani, è sufficiente per circa 2000 anni (ai consumi attuali).
- La fusione non produce gas inquinanti o responsabili dell'effetto serra (CO_2) o le piogge acide (SO_2 , NO_2)
- I reattori a fusione sono intrinsecamente sicuri: eventi tipo Chernobyl o Fukushima non sono fisicamente possibili e anche nel caso di maggior incidente non sono necessarie misure di evacuazione per la popolazione.
- I combustibili non sono interessati da problemi di proliferazione nucleare.
- Le reazioni di fusione non producono scorie radioattive però ...
... la struttura della macchina a causa dei neutroni prodotti diventerà radioattiva. Questo effetto può essere minimizzato con una accurata scelta di materiali a bassa attivazione che, dopo un tempo inferiore a cento anni, non costituiranno più un pericolo. In questo modo le future generazioni non ereditano scorie che devono essere depositate in luoghi sicuri per secoli.

Le reazioni di fusione liberano una quantità enorme di energia

Per liberare una uguale quantità di energia occorrono:

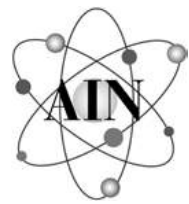
Carbone 2.000.0000 Tonnellate

Petrolio 1.300.000 Tonnellate

Ossido di Uranio 30 Tonnellate

Deuterio 0.25 Tonnellate

10g di Deuterio (D) estratto da 500 litri di acqua + 15g di Trizio (T) forniscono ad un cittadino europeo l'elettricità di cui ha bisogno durante tutta la sua vita (e può ancora bere 500 litri di acqua!).



Gli Svantaggi della fusione

- I reattori a fusione sono tecnicamente complessi e richiedono un alto investimento di capitali.
- I progressi scientifici sono stati molto rapidi ma per un reattore commerciale è richiesto ancora molto tempo (almeno 30 anni).

I Principi fisici

Per portare a contatto di fusione i nuclei del D e del T - ambedue carichi bisogna superare la repulsione elettrostatica.

ITER

ITER è una collaborazione internazionale per costruire il primo esperimento scientifico capace di produrre un plasma che si auto-sostiene e di produrre energia dalle reazioni di fusione. $P \geq 500 \text{ MW}$, $Q \geq 10$

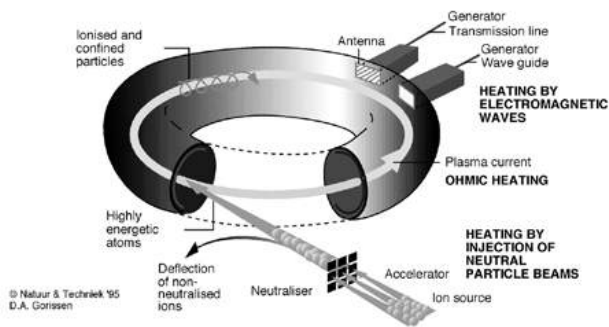
La missione di ITER è dimostrare la fattibilità tecnico scientifica della fusione nucleare per la produzione di energia.

Per mitigare il rischio che "l'approccio convenzionale", ovvero lo scenario di plasma, adottato da ITER per risolvere il problema dello smaltimento del calore all'interno risulti essere non estrapolabile al Demonstration Reactor (DEMO), si stanno studiando due alternative:

- Modificazione della topologia magnetica nella regione del divertore per aumentare la superficie "bagnata" dal plasma
- L'utilizzo di metalli allo stato liquidi esposti direttamente al plasma.

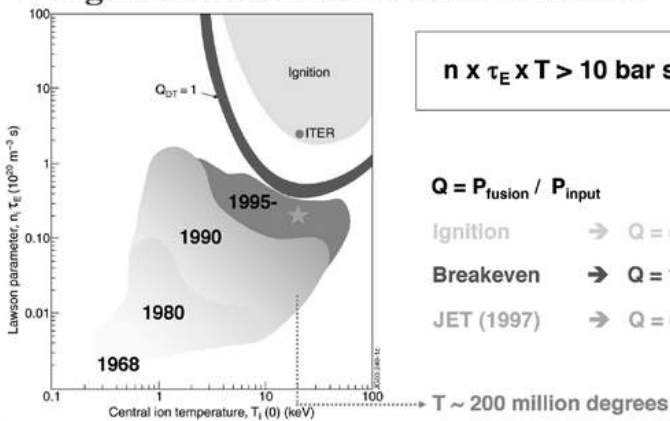
Ma la verifica che queste soluzioni rappresentino delle soluzioni viabili per DEMO è necessario che vengano sperimentate in

Riscaldamento del plasma



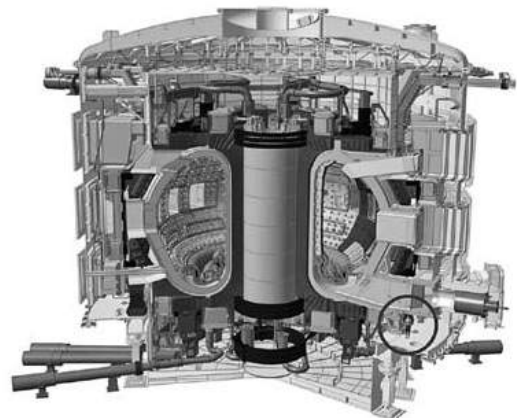
Convegno AIN 12/04/2019 17

Progressi nelle Ricerche sulla Fusione



18

ITER





una macchina appositamente dedicata i cui risultati possono essere estrapolati direttamente a DEMO. Questa è la missione di DTT la macchina proposta dall'intera comunità scientifica italiana che lavora sulla fusione e il cui progetto è in fase avanzata. DTT sarà installata nei laboratori dell'ENEA di Frascati e il primo plasma dovrebbe essere prodotto alla fine del 2025.

Conclusioni

- "Imbrigliare l'energia delle stelle" è un passo fondamentale verso la soluzione del problema della

ITER



ITER sarà un macchina nucleare: 1.5×10^{20} neutrons/s

| Tokamak | B(T) | Ip (MA) | Vol (m ³) | R(m) |
|---------|------|---------|-----------------------|-------|
| FTU | 8 | 1.6 | 1.5 | 0.935 |
| JET | 3.5 | 5 | 100 | 3.1 |
| ITER | 5.3 | 15 | 840 | 6.2 |
| DTT | 6 | 5.5 | 33 | 2.11 |

Veduta aerea del sito di ITER (Marzo 2019)



ENEA

Convegno AIN 12/04/2019 24

ITER- Milestones



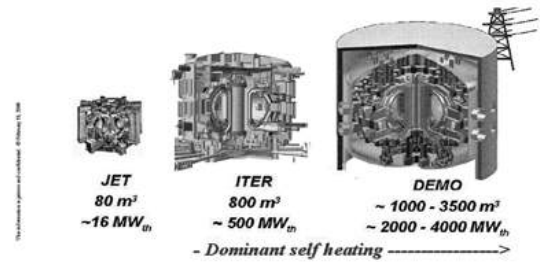
In November 2017, the ITER Project passed the 50 percent milestone of work scope completed to First Plasma.

Main construction milestones:

| | |
|-----------|---|
| 2006 | Signature of the ITER Agreement |
| 2007-2009 | Land clearing and levelling |
| 2010-2014 | Ground support structure and seismic foundations for the Tokamak |
| 2014-2021 | Construction of the Tokamak Building (access for first assembly activities in 2018) |
| 2010-2021 | Construction of the ITER plant and auxiliary buildings for First Plasma |
| 2018-2025 | Assembly phase I |
| Dec 2025 | First Plasma |

Dal sito web : www.iter.org

ITER is the next significant step Toward a Power Producing Fusion Reactor demonstrate the scientific and technological feasibility of fusion energy for peaceful purposes

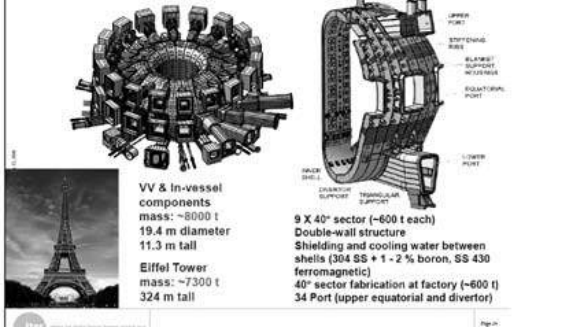


The DTT proposal



28

Vacuum Vessel



European Strategy towards the realization of fusion energy

Eight missions on the path towards fusion electricity:

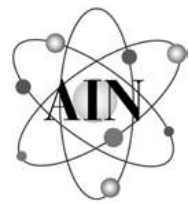


- 1) Plasma regime of operation
- 2) Heat-exhaust system
- 3) Neutron resistant materials
- 4) Tritium self-sufficiency
- 5) Implementation of intrinsic safety features of fusion
- 6) Integrated DEMO design and system development
- 7) Competitive cost of electricity
- 8) Stellarator

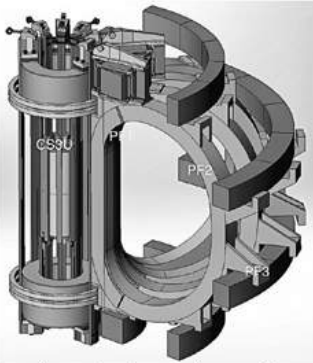
"If alternate exhaust strategies were to be only explored in the event of ITER showing that the baseline exhaust strategy cannot be extrapolated to DEMO, the realisation of fusion would be delayed by at least 10 years...."

Tony Down, William Morris, et al.

"European Research Roadmap to the Realization of Fusion Energy A road map to the realisation of fusion energy" www.euro-fusion.org/fileadmin/user_upload/EUROfusion/Documents/2018_TopLevel_Roadmap.pdf



Magnet System - overview



18 TF coils:
Nb₃Sn Cable-In-Conduit Conductors
6 *Double-Pancakes* (4 regular + 2 side)
 $B_{max} = 11.7$ T; $I_{op} = 26.9$ kA
 $\Delta T_{margin} = 1.6$ K

6 CS module coils
Nb₃Sn Cable-In-Conduit Conductors
graded *Layer Wound*
 $B_{max} = 14$ T, 12 T, 8.5 T; $I_{op} = 28$ kA
 $\Delta T_{margin} = 1.3$ K

6 PF coils
NbTi Cable-In-Conduit Conductors
Double-Pancakes winding
 $B_{max} = 2.5 - 5.5$ T; $I_{op-max} = 10 - 30$ kA
 $\Delta T_{margin} = 1.5$ K - 2.0 K

On-going design of an innovative additional HIGH TEMPERATURE SUPERCONDUCTOR (HTS) coil to be inserted into the Central Solenoid to obtain a 10% flux increase and to use DTT also as a test bed for the development of the next generation magnets

generazione di elettricità che sia compatibile con l'ambiente, sicura e disponibile a tutti.

• La realizzazione di una centrale elettrica a fusione è una affascinante grande sfida tecnologica e scientifica.

Ansaldo Nucleare: More than 50 Years in the Nuclear Market

Ing. Monica Frogheri
Project Manager, Ansaldo Nucleare
monicalinda.frogheri@ann.ansaldoenergia.com

- Piping designers and Stress analysts
- Civil Structural Analysts/Designers and Layout Engineers
- Electrical & I&C Designers
- Manufacturing Capabilities

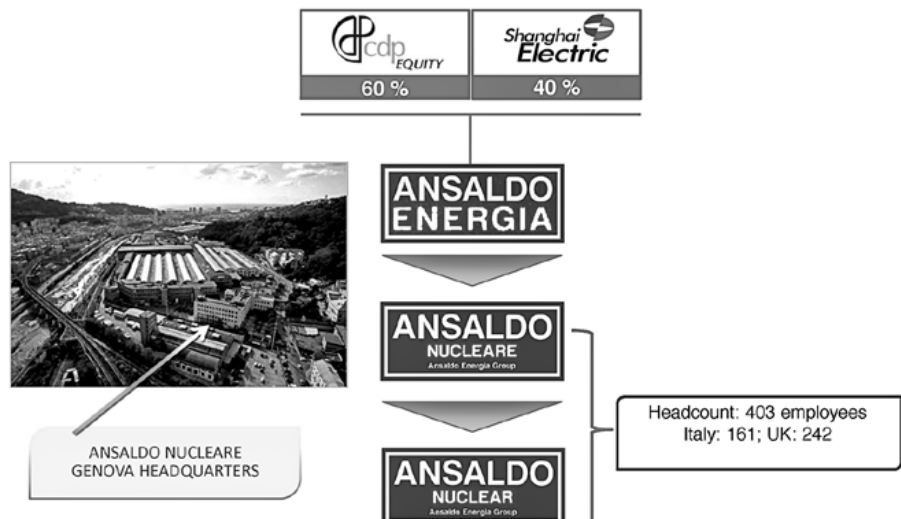
Experience in designing, supporting construction and providing services covers 4 Generations of Nuclear Power Plants :

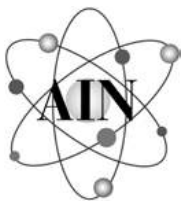
- MAGNOX and AGR
- PWR & BWR
- CANDU
- Passive Safety Plant - SBWR - AP600/AP1000
- Small Modular Reactors
- Generation I-Reactors
- Fusion Reactor (e.g., IGNITOR, ITER)

The familiarity with different technologies provides the capability to address engineering challenges through multidiscipline team including:

- Safety and T/H Analysts (including CFD analysis)
- Shielding & Radiation Engineers
- Fluid System Designers
- Mechanical Designers

ANSALDO NUCLEARE STRUCTURE





NUCLEAR PRODUCT PORTFOLIO

New Nuclear Power Plants

- Technological Developments for New Nuclear Power Plants
- EPC for Plants & Systems
- Components & Equipment Design & Supply

Services to Power Plants

- Safety Checks & Upgrading
- Plant Life Assessment & Extension (PLEX)
- Operational Services

Decommissioning & Waste Management

- Decommissioning of NPP & Nuclear Facilities
- Radioactive Waste Management
- Temporary & National Storage Facilities

Defense (for the UK only)

- UK Submarine fleet, heat exchangers manufacture, maintenance & refurbishment
- Submarine de-fuelling equipment
- Safety critical submarine spares

Resources (February 2019 numbers)

| | |
|--|------------|
| ITALY | |
| Central Services (IT, HR, Accounts and Admin) | 12 |
| QHS&E | 44 |
| Manufacturing | (*) |
| Procurement | (*) |
| Projects | 22 |
| Sales, Marketing, Business Development and Tendering | 6 |
| Engineering | 107 |
| TOTALS | 161 |

Average age: 46,8 37
w/o upper management: 43,8

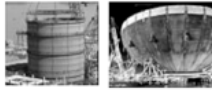


Engineering Fields

- Main Components Structural Design
- Remote Handling Equipment Design



New Nuclear Power Plants


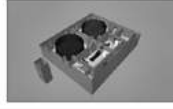

Selection of recent projects

| PROJECT | Equipment/Component Design & Supply – SANMEN UNIT 1 (AP1000) | Design & Engineering – MOCHOVCE UNIT 3 & 4 (VVER) | Equipment/Component Design & Supply – ITER PROJECT |
|---------------|--|---|---|
| |  |  |  |
| COUNTRY | CHINA | SLOVAKIA | FRANCE |
| CLIENT | WESTINGHOUSE | ENEL/SLOVENSKE ELEKTRARNE | FUSION FOR ENERGY |
| SCOPE OF WORK | <ul style="list-style-type: none"> • Design & supply of Containment Vessel and PFIHR-HX (Passive Residual Heat Removal – Heat Exchanger) • Design of structural modules, steel frame modules, shield building roof | <ul style="list-style-type: none"> • Engineering Services for nuclear and conventional Islands • Design activities and on-site assistance for: <ul style="list-style-type: none"> – Quality Management, planning, and processes – Machinery, Circuits Layout, Electrical, I&C – Erection Quality Surveillance | <ul style="list-style-type: none"> • Supply of sectors of the ITER vacuum vessel • Manufacturing of the first full-scale Inner-Vertical Target prototype, successfully tested |



Services to Power Plants

Selection of recent projects

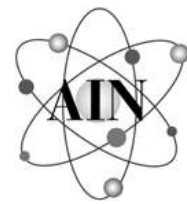
| PROJECT | Plant life extension and Repowering and New Stand-by Diesel Gen. Station – (EMBALSE PHWR) | Phase 3 Safety Upgrade– KRSKO NPP | Shelter monitoring – CHERNOBYL (RBMK) |
|---------------|---|---|--|
| |  |  |  |
| COUNTRY | ARGENTINA | SLOVENIA | UKRAINE |
| CLIENT | NUCLEOELECTRICA | NEK | STATE SPECIAL ENTERPRISE CHERNOBYL NPP |
| SCOPE OF WORK | <ul style="list-style-type: none"> • Condition assessment and residual life evaluation • Power upgrade of thermal cycle and turbo system • Supply of new Class III Stand-by Diesel Gen. Station • Basic and detailed engineering • Component and system supply • Management/supervision of installation and commissioning | <ul style="list-style-type: none"> • Design and realization of a Bunkered Building (BB2) including auxiliary systems (HVAC, Fire, Lighting etc.) • Design, procurement, installation and commissioning of <ul style="list-style-type: none"> • Alternate Safety Injection System • Alternate Emergency Feedwater system • Emergency Electrical System | <ul style="list-style-type: none"> • Leader of Joint Venture with Thales, CESI and ARS • Integrated Automated Monitoring systems (IAMS) for the shelter • Detailed design, procurement, installation, system commissioning • Safety reports and Authority licensing documentation • Training of personnel |



DECOMMISSIONING & WASTE MANAGEMENT

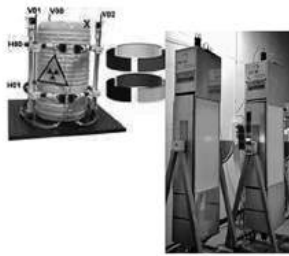
Selection of recent projects

| PROJECT | Decommissioning and Waste Management – VARIOUS SITES | Waste Management – IGNALINA NPP (RBMK) | Waste Management – SILO EMPTYING PLANT (SEP) Mobile Caves |
|---------------|--|--|--|
| |  |  |  |
| COUNTRY | ITALY | LITHUANIA | UK |
| CLIENT | SOGIN | NUKEM | SELLAFIELD LTD |
| SCOPE OF WORK | <ul style="list-style-type: none"> • Treatment of spent resins by wet oxidation technology (Trino NPP) • Sludges extraction & conditioning (Latina NPP) • Caorso Resins | <ul style="list-style-type: none"> • Joint Venture with Babcock Noell • Design, supply of components, and systems, installation and commissioning assistance for solid radioactive waste retrieval facility <ul style="list-style-type: none"> – Retrieval units – Landfill separation facility – Control building | <ul style="list-style-type: none"> • Supply of #3 SEP Mobile Caves for the Remote retrieval of ILW sludges from multiple vertical silos |



Radiation monitoring systems:

- Development of an Innovative Detector System for real-time monitoring of Low Intermediate Level Radioactive Waste
- **SPIC (Scintilla Portale Ispezione Container)** – Organic scintillator with gadolinium sheets (instead than He-3) for safeguard purposes, developed in the framework of the EU FP7 SCINTILLA project.



- Safety and Reliability Analysis
- Nuclear and Radiation Analysis
- System Design
- Instrumentation and Control
- Electrical Systems
- Integrated Plant Engineering
- Fluid Mechanical and Thermal-hydraulic Analysis
- Plant Simulation

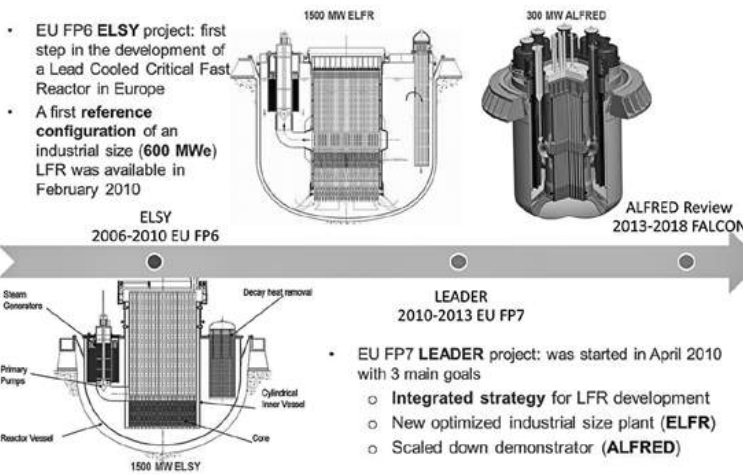


Decontamination and waste containers :

- Development and testing of innovative methods for the vitrification of metal waste coming from decontamination, with phosphoric acid, of nuclear components
- Development of a container for the storage of the final form of the vitrified waste

Development of innovative technologies
Decommissioning and waste management

Large effort dedicated to R&D activities on transmutation technology and considerable expertise gained on heavy liquid metal coolants (initially LBE and currently Lead)



Development of innovative technologies
Contribution to GEN IV systems

Italy

| | |
|--|-----|
| Central Services (IT, HR, Accounts and Admin) | 12 |
| OHS&E | 44 |
| Manufacturing | (*) |
| Procurement | (*) |
| Projects | 22 |
| Sales, Marketing, Business Development and Tendering | 6 |
| Engineering | 107 |

TOTALS

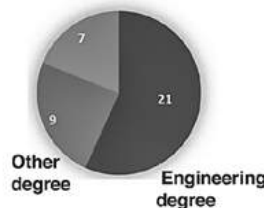
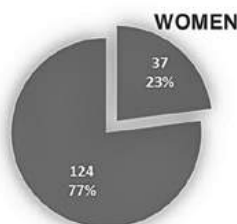
161

Engineering Fields

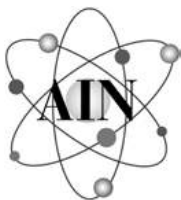
- Main Components Structural Design
- Remote Handling Equipment Design
- Safety and Reliability Analysis
- Nuclear and Radiation Analysis
- System Design
- Instrumentation and Control
- Electrical Systems
- Integrated Plant Engineering
- Fluid Mechanical and Thermal-hydraulic Analysis
- Plant Simulation

Average age : 46,8

w/o upper management : 43,8



Resources
February 2019 numbers



Il contributo passato e presente delle società del Gruppo Tosto al settore nucleare

Ing. Mariantonietta Gabriele
Project manager, Walter Tosto S.p.A.
m.gabriele@waltertosto.it

La Walter Tosto SpA è stata rappresentata dall'Ing. Mariantonietta Gabriele che con orgoglio ha portato la sua esperienza di Project Manager di progetti nucleari ma anche di giovane donna, appartenente di fatto alla Nuclear Young Generation, coinvolta nella gestione di commesse importanti sia per il loro valore economico sia per il loro prestigio, preservando la possibilità di diventare mamma nel frattempo, facendo sì che la carriera non andasse in contrasto con la famiglia.

Un breve passaggio sulla storia della Walter Tosto ha consentito di citare i progetti d'eccellenza a cui l'azienda ha dato il suo contributo focalizzandosi sui progetti su cui è coinvolta in prima linea nella grande sfida mondiale della fusione nucleare.

Curioso è che nel nome stesso del fondatore, il Sig. Walter Tosto, vi sia tanto della storia costruita negli ultimi 60 anni di duro lavoro in cui un solo uomo, partito da una piccola calandra per carpenteria leggera in ferro, grazie al prezioso contributo di tutta la sua

famiglia, è oggi diventato il più grande Manufacturing group d'Europa, nella top 5 mondiale. Nel corso degli anni, il gruppo Tosto ha acquisito anche la storica Belleli di Mantova, la Fecne di Bucarest (oggi WTB) e conta anche un ramo dedicato al mercato Russo. La sua sede principale è a Chieti, in Abruzzo, dove ha 7 officine, possiede un parco macchine decisamente importante, si eseguono controlli dimensionali 3D con tecnologia laser, sono disponibili tutti i processi di saldatura in-house, vi è un'intera officina dedicata al progetto ITER, è presente anche un'officina sul porto di Ortona dove si assemblano, movimentano e spediscono apparecchi fino a 2000 tonnellate.

Progetti di ricerca svolti nel passato hanno visto la Walter Tosto collaborare con l'INFN e l'università di Princeton per i progetti Borexino e Dark Side.

Guardando al passato, con l'acquisizione della Bosco, della Fecne e della Belleli, la Walter Tosto ha ereditato il knowhow relativo alle forniture in ambito di fissione nucleare, principalmente reattori e scambiatori per centrali ENEL, componenti per generatori di vapore, scambiatori di calore, steam surface condenser, HP e LP feed water heater.

Introduction



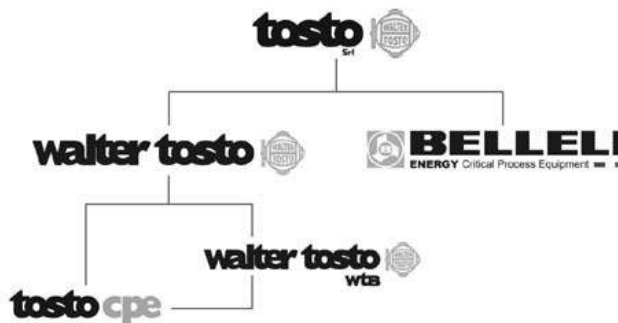
What's in a name?

TOSTO - Italian adjective meaning *tough, determined*

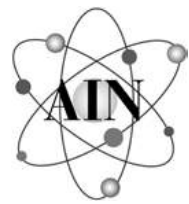
In line with the very meaning of the name, through hard work and dedication, the Tosto Group has become a worldwide leader in the design and construction of critical items.



Walter and Luca Tosto



Today, driven by a commitment to produce safe, reliable, high-quality equipment on a global scale, the Tosto Group manufacturing network is ready to meet the new Nuclear demand of the 21st century.



Guardando invece ai progetti di fusione più recenti, la Walter Tosto ha completato con successo nell'estate del 2017 la fornitura di 18 + 2 Casse Bobine, anche dette Coil Casing, per il tokamak JT-60SA per la quota in fornitura in-kind dell'ENEA. La macchina è attualmente in fase di completamento a Naka, Giappone. Ogni singola cassa in 316L-N, in fase di ingegnerizzazione è stata segmentata in componenti ricavati da laminati e altri da forgiati, opportunamente lavorati di macchina e assemblati per mezzo di saldature in SMAW, GTAW, EBW, ottenendo la precisione richiesta con reiterazione di lavorazione meccanica in fresa.

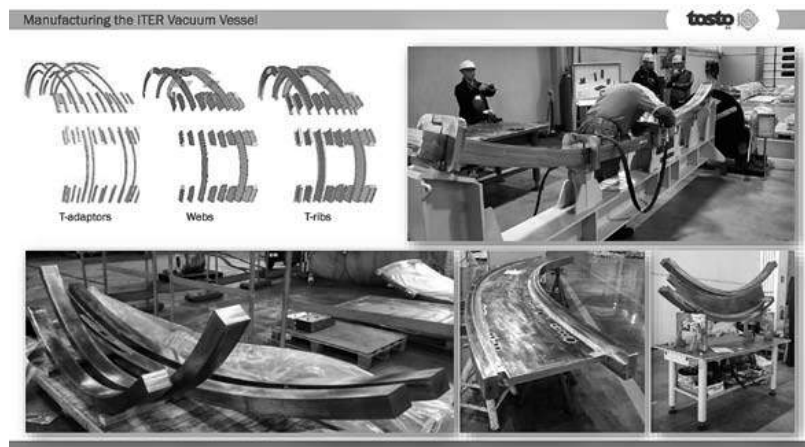
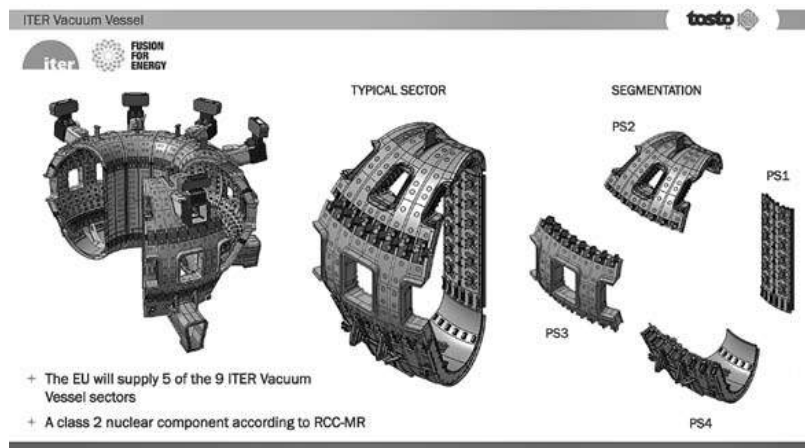
Delle 18 Casse fornite all'ENEA, 9 sono state completate dall'inserimento dei magneti dell'ASG. ENEA ha scelto di dedicare le 9 Bobine completamente Italiane alle figlie delle persone che hanno contribuito alla riuscita del progetto, come auspicio affinché il futuro veda più donne tra le scienziate mondiali. Una bobina è stata dedicata a Sofia, la prima figlia della Project Manager della Walter Tosto, grazie alla proficua, costante e quotidiana collaborazione con i colleghi dell'ENEA di Frascati.

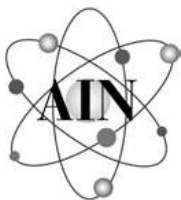
Passando al progetto più noto sui media, ITER il tokamak di Cadarache, la Walter Tosto, con Mangiarotti Westinghouse e Ansaldo Nucleare, sta costruendo in 316L(N)-IG, 5 dei 9 settori che comporranno il Vacuum Vessel (VV). I settori del VV sono realizzati in accordo al codice nucleare francese RCC-MR, secondo il quale il VV è classificato come componente nucleare in classe 2. In fase di ingegnerizzazione, i settori sono stati suddivisi in 4 segmenti che formano la D-shape: PS1 inboard segment; PS2 upper segment; PS3 equatorial segment; PS4 lower segment. Ogni segmento poi è a sua volta stato scomposto in altre parti: Inner shell e outer shell che costituiscono il double wall, i T-adaptors che con i webs costituiscono i T-ribs cioè le costole interposte tra l'inner e l'outer shell, confinando di fatto il cosiddetto interspace, i flexible housings con i fori dove passa l'acqua di raffreddamento e le porte.

È stato anche condiviso un time lapse di pochi secondi relativo alle movimentazioni e ribaltamenti che sono operazioni delicate eseguite continuamente in officina. Nel caso specifico viene mostrato l'upper global sub assy del PS2 settore 5 che viene ribaltato per mezzo di entrambi i suoi jigs cioè carpenterie metalliche di precisione che accolgono il pezzo di produzione e che vengono utilizzate per molteplici scopi: Permettere l'assemblaggio con componenti adia-

centi; bloccare il pezzo durante la saldatura limitando le distorsioni e il ritiro; bloccare il pezzo durante il machining; movimentare il pezzo in officina senza necessità di usare golfari saldati sul pezzo stesso; trasportare i pezzi.

Dovendo scegliere un solo processo rappresentativo della costruzione in carico alla Walter Tosto, la Project Manager ha scelto di spendere qualche parola sulla saldatura automatica. Sebbene esistente in commercio, per questo progetto è stata completamente ristudiata e riprogettata portando alla costruzione di un robot firmato WT poiché interamente ideato, progett-





tato e realizzato dal giovane team della Walter Tosto, completamente customizzato per ottenere una nuova tecnica di oscillazione, dove viene deviato solo l'arco elettrico mentre il tungsteno viene tenuto fermo, eliminando di fatto ogni possibile meccanismo in movimento all'interno del cianfrino quindi rischio di inclusione di tungsteno.

Un progetto di simili dimensioni e complessità può essere sviluppato con successo solo grazie a simulazioni 3D e all'applicazione di controlli dimensionali con laser tracker, che vengono utilizzati non solo per misurare i componenti ma anche per effettuare allineamenti di precisione per il posizionamento e montaggio di altre parti e per sviluppare il reverse engineering necessario alla lavorazione di macchina su specifico CAM scritto per seguire le forme finite reali e non teoriche.

Grazie al video aziendale realizzato con un drone, la platea è virtualmente entrata in officina apprezzando così la contemporaneità delle attività in corso, apprezzando lavorazioni meccaniche, controlli non distruttivi ai liquidi penetranti, preparazione lembi per la saldatura in EBW, controlli dimensionali eseguiti con Laser Tracker, e molto altro.

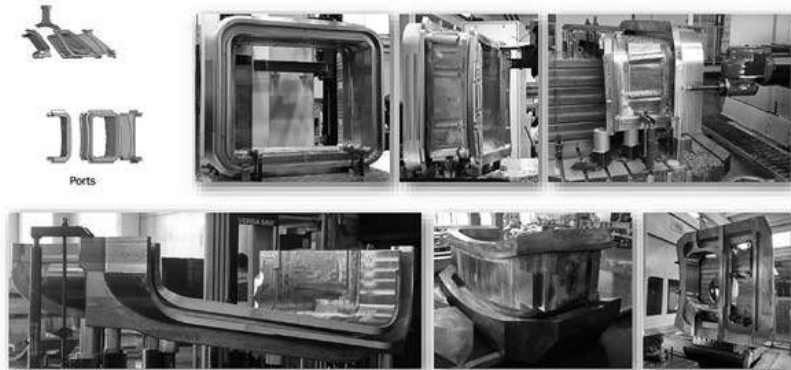
Qualche parola è stata anche dedicata al Cassette Body e all'Inner Vertical Target che sono parti del divertore. Il divertore è un componente molto importante perché include i PFC plasma face components. La loro posizione geometrica è cruciale per evitare che il plasma possa danneggiare la macchina e da qui vengono delle prescrizioni geometriche molto spinte (un errore di forma 0,5 mm rispetto al sistema ABC dell'intera macchina ITER) che si ripercuotono su Cassette Body e Inner Vertical Target. Il prototipo realizzato dalla Walter Tosto ha raggiunto una qualità talmente alta che sarà unito al resto della serie attualmente in costruzione presso le officine Walter Tosto e verrà utilizzato quindi nella macchina stessa.

Passando alle attuali esperienze in Fissione Nucleare, è stato citato il sito di Hinkley Point in UK, per il quale la Walter Tosto sta costruendo Simple and Complex Heat exchangers oltre che due unità di Moisture Separator Reheaters per clienti coperti da accordi di confidenzialità, per cui non sono stati rivelati ulteriori dettagli.

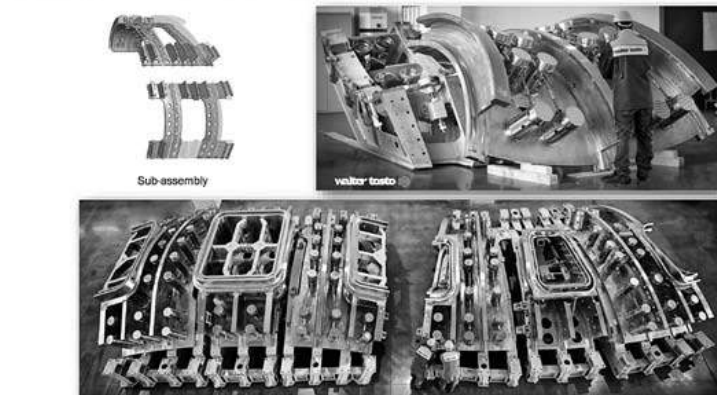
La presentazione si è conclusa dicendo che c'è molto da fare nel mondo nucleare, per cui c'è bisogno di giovani nelle EPC contractors, gestori di impianti, costruttori come la Walter Tosto, nella ricerca. Tutto è molto più vero di quanto appaia; anche sui media si inizia a parlare sempre più spesso della grande sfida

del nucleare, che sta diventando di dominio pubblico; per esempio, La Walter Tosto è stata oggetto di una puntata di Superquark durante la quale Piero Angela ha speso interessanti parole per la WT e per le sue eccellenze tecnologiche.

Manufacturing the ITER Vacuum Vessel



Manufacturing the ITER Vacuum Vessel



Le relazioni di **VITROCISSET, SOGIN e SRS** saranno pubblicate nel *21^{mo} Secolo scienza e tecnologia* di ottobre 2019.

21^{mo} SECOLO SCIENZA e TECNOLOGIA

rivista di informazione scientifica ed economica
Quaderno N. 12 dell'Associazione Italiana Nucleare
allegato alla rivista

21^{mo} SECOLO – SCIENZA E TECNOLOGIA

Anno 30 - numero 1 – luglio 2019

Registrazione Tribunale di Roma N. 656 del 9 novembre 1990

Editore:

21^{mo} SECOLO s.r.l. - via L. Di Brema, 18 - 20156 Milano
Tel. 02 33408361

E-mail: info@21mosecolo.it - Internet: www.21mosecolo.it

Associazione Italiana Nucleare
Via Montevideo n. 10 - 00198 Roma (RM)
Tel. 06 85357294

Lo afferma un rapporto dell'International Energy Agency - IEA

Il nucleare nel 2018 è tornato ai livelli pre-Fukushima

La generazione totale di energia elettrica da fonte nucleare ha raggiunto nell'anno 2018 i livelli precedenti gli eventi di Fukushima (seguiti al terremoto e maremoto di Tohoku nel marzo 2011), principalmente grazie all'entrata in funzione di nuovi reattori nucleari in Cina ed al riavvio di cinque reattori in Giappone, fermati nel 2011.

Nel suo *Global Energy and CO₂ Status Report*, pubblicato il 26 marzo, l'International Energy Agency informa che nel 2018 la generazione elettrica da nucleare è cresciuta del 3,3% (+ 90 TWh) coprendo il 9% dell'aumento complessivo del 4% nei fabbisogni elettrici mondiali.

La generazione di elettricità da fonte nucleare è cresciuta anche in Svizzera, Taiwan e Svezia, mentre è diminuita in Corea del Sud (a causa di nuovi regolamenti per la manutenzione) ed in Belgio (fermate per verifiche sulla sicurezza dei reattori).

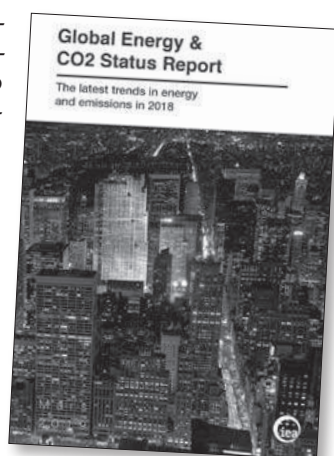
Nel 2018 il nucleare ha generato 2724 TWh di elettricità, pari al 10% della generazione elettrica mondiale. Tale percentuale era del 17% nell'anno 2000.

La generazione da fonte nucleare nel 2018 ha evitato l'emissione in atmosfera di circa 60 milioni di tonnellate di CO₂.

La richiesta di energia elettrica è cresciuta nel 2018 del 4%; il doppio della crescita del fabbisogno complessivo di energia e al tasso di crescita più elevato dal 2010.

Parte della crescita nei fabbisogni elettrici è stata coperta congiuntamente da fonti rinnovabili e nucleare. Tuttavia vi è stata anche una notevole crescita della generazione da impianti termoelettrici a gas ed a carbone, che ha prodotto un aumento del 2,5% delle emissioni di CO₂ del settore elettrico mondiale.

Il 70% della crescita del fabbisogno di energia elettrica è avvenuto in due nazioni: Cina e Stati Uniti, che sono i due maggiori mercati mondiali dell'energia. In Cina il fabbisogno elettrico è cresciuto in un anno dell'8,5%; una crescita superiore a quella degli anni più recenti. Tale aumento è stato determinato dal settore industriale, in particolare ferro, acciaio ed altri metalli, dal settore del cemento e delle costruzioni, e dall'aumento della richiesta di climatizzazione (raffreddamento).



I consumi mondiali di energia nel 2018 sono cresciuti del 2,3%, quasi il doppio del tasso medio di crescita dal 2010 ad oggi, sostenuti da una crescita economica globale e da maggiori richieste di riscaldamento e raffreddamento in alcune aree del mondo.

La maggiore crescita si è avuta nel consumo di gas naturale, che è stato il combustibile preferito ed ha coperto quasi il 45 per cento della crescita totale dei consumi di energia. Per il secondo anno consecutivo sono aumentati i consumi di tutti i combustibili fossili, che hanno coperto il 70% della crescita del consumo mondiale.

È possibile scaricare il *The Global Energy And CO₂ Status Report* dal sito Internet: <https://bit.ly/2GS2NWV>

(articolo tratto da www.nucnet.org/all-the-news/2019/03/26/nuclear-generation-reached-pre-fukushima-levels-in-2018-says-iea-report)

Nel 2018 il Giappone ha riavviato 5 reattori nucleari

Dopo l'evento di Fukushima (2011) ogni reattore nucleare giapponese, al momento della fermata per la manutenzione ordinaria o per il rifornimento del combustibile, ha chiesto per il riavvio l'approvazione della nuova Nuclear Regulation Authority (NRA) giapponese. Nel 2013 la NRA ha emanato nuove e più rigorose regole di sicurezza per affrontare eventi sismici e tsunami, e più in generale la preparazione ad affrontare le situazioni di emergenza. Tra il settembre 2013 e l'agosto 2015 tutti i reattori nucleari giapponesi hanno sospeso l'attività per adeguarsi.

Come risultato il Giappone ha aumentato la sua dipendenza dalle importazioni di gas naturale liquefatto (LNG), petrolio e carbone. Il Giappone è diventato il primo importatore mondiale di LNG ed il terzo di carbone, dopo India e Cina; nel 2017 il gas ha fornito il 37% della generazione elettrica, seguito dal carbone (33%); ciò ha aumentato di circa 30 miliardi di dollari l'anno le importazioni giapponesi di combustibili fossili.

I primi reattori nucleari furono riavviati nell'agosto e nell'ottobre del 2015, altri due prima del 2018 e 5 nel corso del 2018; il più recente è Ikata-3 (890 MWe) della Shikoku Electric Power Co. nell'ottobre 2018. (fonte US Energy Information Administration).

Pasta bio e larve di insetti: solo proteine in più?

Flavio Barozzi, Luigi Mariani e Francesco Marino *

Quello del controllo degli insetti infestanti delle derrate immagazzinate è un problema serio. Infatti come ci ricorda la presentazione *Insetti delle derrate disinfezione e controllo* (Vedi <http://www.disinfestanti.it/insettiderrate.html>) gli insetti delle derrate non sono solo fonte di disgusto (o magari di proteine...) ma possono produrre danni al consumatore legati ad esempio alla contaminazione dei cibi con allergeni, agenti patogeni e sostanze tossiche o cancerogene.

In tal senso la difesa con mezzi chimici (insetticidi) o fisici (freddo, calore, ecc.) si rivela essenziale ai

fini della tutela sanitaria del consumatore.

Mezzi chimici di comune impiego sono ad esempio il piretro, i piretroidi di sintesi o il pirimifos-metile (vedi www.disinfestanti.it, La disinfezione consapevole) ma, nel caso ad esempio del riso, buoni risultati si sono ottenuti con la polvere di diatomee, a testimonianza del fatto che per garantire sicurezza alimentare occorre integrare con la dovuta professionalità sistemi di protezione diversi.

Nella lettera che riportiamo in copia e che è circolata su *facebook*, il sindaco di un comune fiorentino scrive ai genitori degli alunni di una scuola comunale scusandosi per la presenza di larve di insetti nella pasta bio della mensa, che viene giustificata con il fatto che i protocolli bio impediscono interventi contro gli insetti. Ma sono sufficienti queste scuse? Al riguardo ci preme rammentare che l'Unione Europea ha a più riprese sottolineato che non conta tanto il modo in cui si produce o si trasformano i prodotti agricoli quanto il fatto che il risultato nel processo produttivo sia costituito da cibi sicuri. Non ci pare che questa regola nel caso in questione sia stata adeguatamente considerata.

Circa la salute del consumatore ricordiamo che aldilà della retorica degli slogan (no alla chimica, sì al naturale, al km zero, ecc.) che



hanno favorito la diffusione a dismisura dei prodotti bio (più costosi e, come nel caso in questione, certamente non più sicuri dei prodotti convenzionali) nelle mense scolastiche, sussiste la necessità di garantire sicurezza, il che si ottiene tramite un sistema di controllo serio ed al quale conseguano azioni coerenti, all'occorrenza anche con mezzi chimici. È questo un tema su cui anche i cittadini più lontani dal mondo della produzione agricola sono sensibili, come mostrano le disinfezioni contro scarafaggi e formiche che vengono regolarmente condotte nei condomini e che sono in genere accettate in quanto necessarie.

(da <https://agrariansciences.blogspot.com/> 12 ottobre 2018)

* Flavio Barozzi: Dottore agronomo libero professionista ed imprenditore agricolo, già coordinatore della Commissione di Studio "Agricoltura sostenibile-PSR" dell'ODAF di Milano, è accademico aggregato all'Accademia dei Georgofili di Firenze. Nel dicembre 2016 è stato eletto Presidente della Società Agraria di Lombardia, istituzione accademica e culturale fondata nel 1861.

Luigi Mariani: Docente di Storia dell'Agricoltura Università degli Studi di Milano-Disaa, condirettore del Museo Lombardo di Storia dell'Agricoltura di Sant'Angelo Lodigiano. È stato anche Docente di Agrometeorologia e Agronomia nello stesso Ateneo e Presidente dell'Associazione Italiana di Agrometeorologia.

Francesco Marino: Dottore Agronomo e Zootecnico, Presidente dell'Associazione Agronomi per la Terra e di Copagri Toscana, organizzazione Sindacale che tutela gli interessi della aziende agricole aderenti all'UGC Cisl, UIMEC Uil e UCI. È responsabile del Blog Agrarian Sciences

Decreto Legge 988, ossia istituzionalizzazione dell'Antroposofia

di Alberto Guidorzi *

Premessa

Il decreto legge 988 dispone la tutela del metodo agricolo biologico e biodinamico, il testo è stato approvato dalla Camera dei Deputati ed ora deve essere discusso in Senato. Se il primo è un metodo di agricoltura che riporta indietro l'agricoltura di un secolo, il secondo invece la riporta addirittura all'epoca dei maghi e delle streghe perché è una emanazione dell'Antroposofia o "scienza dello spirito" che è una disciplina "esoterica" basata sugli insegnamenti di Rudolf Steiner ed oggi annoverata tra le pseudoscienze.

Il movimento antroposofico dopo la prima guerra mondiale perseguì vari progetti pratici che spaziavano ed ancora spaziano in vari campi come la realizzazione di scuole (scuole Steiner-Waldorf), centri per disabili, aziende agricole biodinamiche e cliniche mediche, tutte iniziative ispirate dalla ricerca antroposofica.

Per conoscere dal di dentro e criticamente, cioè tramite Gregoire Perra, un ex antroposofo e allievo e poi insegnante nelle scuole steineriane, si può leggere il blog <https://veritesteiner.wordpress.com/>. Qui ci si limiterà ad analizzare quanto G. Perra dice sull'agricoltura condotta con il metodo biodinamico. (Vedi anche <https://veritesteiner.wordpress.com/2014/02/27/biodynamie-et-anthroposophie/>).

* Agronomo. Diplomato all'Istituto Tecnico Agrario di Remedello (BS) e laureato in Scienze Agrarie presso l'UCSC Piacenza. Miglioratore genetico di specie agrarie l'azienda sementiera Florimond Desprez, ne è diventato il rappresentante esclusivo per Italia, per 40 anni.

[com/2014/02/27/biodynamie-et-anthroposophie/](https://veritesteiner.wordpress.com/2014/02/27/biodynamie-et-anthroposophie/)).

Resoconto

Secondo il prof. G. Perra: *"gli antroposofi quando parlano in pubblico della biodinamica la presentano come un prolungamento dell'agricoltura biologica... quando ero antroposofo ho sentito sempre dire che occorreva anteporre sempre i concetti di rispetto della natura dell'ambiente, il non uso di pesticidi e l'osservazione del ciclo delle stagioni. Per contro si diceva di evitare di accennare al fatto che il metodo si basava: sulle influenze astrali dei segni zodiacali, su dei processi magici consistenti nell'uccidere e bruciare certi animali disperdendone poi le ceneri sui campi durante la notte al fine di allontanare i parassiti, su dei riti consistenti nel praticare certe meditazioni per entrare in contatto con le anime-gruppi degli animali e chiedere loro la cooperazione invisibile su degli incantesimi, sull'uso di corna di vacca riempite di sostanze diverse mescolate imprimendo al liquido di sospensione forme di lemniscata (curva a forma di otto, simbolo dell'infinito, Ndr), corni che sono infossati nel suolo come tanti captatori di energie spirituali al fine di realizzare delle preparazioni biodinamiche, ecc."*

G. Perra continua dicendo che: *"Gli antroposofi sono pienamente consapevoli del fatto che è molto promettente accoppiare, come fanno loro, il loro "biodinamico" in una nicchia che si intrufolerebbe nei ranghi dell'agricoltura biologica e così rivendicare la stessa battaglia. Ciò consente loro, ad esempio, oggi di beneficiare del sostegno di personalità di spicco del mondo dei media, come Jean-Marie Pelt o Pierre Rabhi. Certamente, queste personalità sanno molto più di quanto dicono pubblicamente sullo sfondo occultista, ma-*

gico ed esoterico della biodinamica. Ma stanno attenti a non dirlo troppo apertamente!".

La biodinamica in questo modo, assieme alle scuole Steiner-Waldorf praticanti una pedagogia alternativa, sono divenute il miglior strumento di propaganda dell'Antroposofia. Si sente dire che si può essere agricoltori biodinamici senza essere antroposofici, ma non è così secondo G. Perra, che aggiunge: *"perché non è possibile mettere in pratica le indicazioni e le specifiche della Biodinamica senza immergersi più o meno nell'esoterismo di Rudolf Steiner, che influenza completamente il Corso per gli agricoltori, vale a dire il lavoro di base di questa agricoltura specifica (ndr: che sono tutte le istruzioni contenute negli scritti sull'agricoltura di R. Steiner). Tuttavia, questa menzogna (a volte in buona fede!) è resa possibile dalla vaghezza che regna intorno all'identità degli antroposofi, vaghezza che ho cercato di caratterizzare nel mio articolo intitolato "Chi sono gli antroposofi?"... Insomma dovrebbero dire alto e forte che si tratta di pratiche magico-religiose derivate da una dottrina occultista"*.

G. Perra testimonia anche questo: *"Ho incontrato le persone che seguono questi corsi in agricoltura biodinamica. Io stesso ho partecipato, come antroposofo, ad uno dei maggiori congressi del movimento agricolo biodinamico, in cui ho tenuto conferenze sull'antroposofia. Ecco perché mi sento autorizzato a dire che le persone che seguono questi cosiddetti corsi di formazione nella cosiddetta agricoltura alternativa, spesso giovani, lo fanno la maggior parte del tempo senza sapere chiaramente dove hanno messo piede. È solo gradualmente che le loro menti sono rese permeabili alla dottrina antroposofica e malleabili alle influenze psichiche degli antroposofi"*.

Climatismo e sicurezza del sistema elettrico

L'approccio "emergenzialista" alle politiche contro il cambiamento climatico rischia di mettere in serio pericolo la sicurezza del sistema elettrico.

Secondo gli Amici della Terra, sezione Italia, è necessario dare priorità all'efficienza energetica e alle rinnovabili termiche. La crescita esagerata di eolico e fotovoltaico prevista dal Piano Nazionale Italiano per l'Energia ed il Clima rende il capacity market indispensabile. Chi lo nega mette a rischio il sistema elettrico e la sicurezza del paese.

Fra gli interventi possibili, il nostro paese ha privilegiato finora e sta continuando a favorire una crescita delle rinnovabili elettriche intermittenti a qualsiasi costo. Oltre che poco efficace, questa scelta si rivela anche molto costosa: **il costo degli incentivi già assegnati, per circa 220 miliardi di euro in circa 20 anni**, pesa sulle bollette di famiglie e imprese e ad esso si aggiungeranno altri miliardi per conseguire gli obiettivi al 2030 concordati in Europa. È una scelta poco rispettosa di altri parametri ambientali, ugualmente importanti in un'ottica di sviluppo sostenibile come il consumo di suolo e il danno al paesaggio, gli Amici della Terra lo hanno sempre denunciato.

I sostenitori di questo approccio – al governo e all'opposizione – hanno anche ottenuto **la chiusura di tutte le centrali a carbone entro il 2025**, anche

quelle super-efficienti i cui costi non sono ancora ammortizzati, senza considerare che l'Italia, fra i paesi avanzati, già ha un basso utilizzo di carbone (la Germania produce il 40% di elettricità da lignite e carbone, l'Italia il 13%).

Confidando nelle tecnologie di stoccaggio dell'energia elettrica come le batterie, tecnologia promettente ma ancora non completamente matura dal punto di vista tecnologico ed economico, ora gli "emergenzialisti" si oppongono anche pregiudizialmente all'entrata in vigore di meccanismi di capacity market, ovvero al riconoscimento di un compenso agli impianti che devono essere disponibili quando le fonti intermittenti vengono a mancare o non coprono la richiesta della rete (mancanza di vento, ore notturne). **Questa politica espone il Paese a rischi di black out del sistema elettrico.**

"Il PNIEC, che dovrà essere inviato alla UE entro la fine del 2019, dovrebbe avere come obiettivo prevalente quello di consolidare il ruolo dell'efficienza energetica e delle rinnovabili termiche nel nostro bilancio energetico conseguendo gli obiettivi 2030 senza mettere a rischio la sicurezza del paese, **dice Monica Tommasi presidente degli Amici della Terra.** È necessario che prima di adottare misure di incentivazione per la promozione delle fonti rinnovabili venga verificato che non esistano misure di incentivazione dell'efficienza energetica che consentano di raggiungere gli obiettivi di decarbonizzazione con un miglior rapporto costi-benefici. L'aumento delle rinnovabili elettriche intermittenti – ci auguriamo conseguibile anche senza incentivi – renderà comunque necessaria l'entrata in vigore del capacity market" (Roma, 26 giugno 2019).



Etologia: lo studio del comportamento animale

Ettore Ruberti

Etologia: lo studio del comportamento animale

Collana: Scienze e natura

XV-76 pp. – Lilit Books – 2018 – € 8,00

Piacevole guida introduttiva alla scienza Etologica, scritta dal nostro collaboratore Ruberti, che consente di acquisire le cognizioni fondamentali e nel contempo illustra le nozioni necessarie per intraprendere con profitto questa appassionante branca della Zoologia, sia come semplici appassionati, sia come studenti di Scienze Naturali e di Biologia, che intendano dedicarsi allo studio del comportamento animale sul campo.

Vengono analizzate in forma scorrevole e piacevole le cogni-



zioni ed i fondamenti di base, unitamente alle metodologie più efficaci per l'osservazione e la registrazione sul campo del com-

portamento, nonché i criteri per analizzare i dati raccolti. Quindi vengono descritte le tipologie comportamentali che contraddistinguono le fasi di vita degli animali, contraddistinte dai cicli vitali e dai rapporti intraspecifici ed interspecifici: predazione e strategie poste in essere da predatori e prede, comportamento sociale, riproduzione con le relative interazioni, comportamento di lotta, eco etologia alimentare.

Il libro è caratterizzato dal formato pocket, cosa che consente la possibilità di consultarlo anche sul campo. Rilegato elegantemente, e arricchito da splendide foto scattate dall'Autore in vari ambienti selvaggi, dove gli animali, non disturbati dalle attività umane, si comportano spontaneamente.

Pisa, maxi sequestro di falsi prodotti bio

Centinaio: «Italia al top per controlli»

L'Ispettorato Centrale Repressione Frodi (Icqrf) e i militari del Nucleo di Polizia Economico Finanziaria della Guardia di Finanza di Pisa, sono stati protagonisti di una rilevante operazione denominata "Bad Juice", diretta dalla Procura della Repubblica di Pisa, con la collaborazione di Eurojust, che ha portato al sequestro di beni per oltre 6,5 milioni di euro in un'indagine su una maxi frode nella produzione e commercializzazio-

ne di succo concentrato di mela sofisticato con acqua e sostanze zuccherine e falsamente dichiarato come biologico di origine europea. Le indagini hanno permesso di eseguire pochi giorni fa nove ordinanze di custodia cautelare in carcere. L'operazione non solo ha bloccato oltre un milione e 400mila kg di prodotto falso bio, ma anche di falso prodotto "comunitario" che in realtà tale non era: «Il nostro sistema di controlli è riconosciuto tra i migliori al mondo e,

ancora una volta, lo abbiamo dimostrato. L'operazione dell'Icqrf, con la collaborazione della Guardia di Finanza, conferma la robustezza del nostro sistema e l'impegno del Ministero per la tutela dei consumatori e dei produttori italiani», ha dichiarato in merito il Ministro delle Politiche agricole, alimentari, forestali e del turismo Gian Marco Centinaio. (da www.politicheagricole.it)

Firenze: Corso di ingegneria
sismica



Moderne tecnologie sismiche d'isolamento e dissipazione di energia



**ORDINE DEGLI INGEGNERI
DELLA PROVINCIA DI FIRENZE**



**COMMISSIONE
SISMICA - GLIS**

Con il patrocinio di



**UNIVERSITÀ
DEGLI STUDI
FIRENZE**
DICEA
DIPARTIMENTO
DI INGEGNERIA CIVILE
E AMBIENTALE



L'Ordine degli Ingegneri della Provincia di Firenze e la Commissione sismica-GLIS di ANTEL organizzano il corso "L'uso di moderne tecnologie d'isolamento e di dissipazione supplementare di energia per la progettazione del nuovo e l'adeguamento dell'esistente", suddiviso in 3 moduli indipendenti. Agli ingegneri partecipanti saranno riconosciuti n° 8 CFP per ogni Modulo.

Il corso si terrà presso l'Università degli Studi di Firenze, in via S. Marta 3 nei giorni 20, 27 settembre e 4 ottobre 2019, con il patrocinio del Dipartimento di Ingegneria Civile ed Ambientale (DICEA) dell'Università di Firenze e del Collegio degli Ingegneri della Toscana.

Presentazione

Prof.ssa Gloria Terenzi
Ing. Giancarlo Fianchisti

Gli scenari di distruzione e di danno osservati anche in occasione dei recenti terremoti che hanno colpito il Centro-Italia dall'agosto 2016 pongono i tecnici di fronte alla necessità di stabilire e applicare strategie di protezione sempre più affidabili ed efficaci al fine di ridurre la vulnerabilità sismica del patrimonio edilizio del nostro Paese. Dalla promulgazione delle Norme Tecniche NTC

2008 ad oggi, l'autonomia di supervisione e giudizio di conformità attribuita direttamente ai Geni Civili relativamente ad interventi includenti sistemi d'isolamento alla base oppure di dissipazione supplementare di energia ha favorito, certamente, la diffusione anche in Italia delle moderne strategie di protezione sismica. La loro applicazione risulta spesso non semplice e richiede approfondite conoscenze da parte sia dei progettisti sia dei supervisori circa le molteplici problematiche connesse all'ottenimento della massima efficienza delle tecnologie adottate.

Partendo da tali considerazioni il Corso si pone come obiettivo la divulgazione degli elementi fondamentali di progettazione di sistemi d'isolamento e di dissipazione supplementare di energia. In particolare, le lezioni saranno articolate in tre moduli, tali da fornire ai partecipanti una risposta ai seguenti quesiti:

1. quali siano le tipologie ad oggi maggiormente in uso di sistemi d'isolamento alla base e quali siano le differenze di comportamento fra di esse;
2. quali siano le tipologie ad oggi maggiormente in uso di dispositivi di dissipazione supplementare di energia e quali siano le differenze di comportamento fra di esse;
3. come cambi la risposta di strutture isolate o dotate di dissipatori al variare delle caratteristiche di regolarità della struttura e sismologiche del sito di edificazione;
4. come si progettino i diversi sistemi d'isolamento ed i dispositivi di dissipazione supplementare d'energia in relazione agli obiettivi di prestazione definiti per la struttura;
5. come debba essere condotta la modellazione, nonché la verifica, di elementi non strutturali per i quali si consideri l'interazione con la struttura;

| Date | Ore | Docente | Tema |
|--|-------------|--|--|
| Primo modulo | | | |
| Generalità: aspetti teorici e normativi | | | |
| 20/09/2019 | 9:00-11:00 | Gloria Terenzi (Università di Firenze, Coordinatrice Commissione Sismica-GLIS) | Aspetti teorici e normativi della dissipazione supplementare di energia |
| 20/09/2019 | 11:00-13:00 | Gloria Terenzi (Università di Firenze, Coordinatrice Commissione Sismica-GLIS) | Tipologie di dispositivi e di sistemi di dissipazione supplementare di energia |
| 20/09/2019 | 15:00-17:00 | Stefano Sorace (Università di Udine, socio della Commissione Sismica-GLIS) | Aspetti teorici e normativi delle principali tipologie di sistemi d'isolamento |
| 20/09/2019 | 17:00-19:00 | Stefano Sorace (Università di Udine, socio della Commissione Sismica-GLIS) | Adeguamento sismico mediante isolamento alla base. Edifici di nuova realizzazione isolati alla base nell'area fiorentina. |

| | | | |
|-------------------------------------|-------------|---|---|
| Secondo modulo | | | |
| Progettazione e modellazione | | | |
| 27/09/2019 | 9:00-11:00 | Gloria Terenzi (Università di Firenze, Coordinatrice Commissione Sismica-GLIS) | Metodi di progetto di sistemi di dissipazione supplementare di energia |
| 27/09/2019 | 11:00-13:00 | Gloria Terenzi (Università di Firenze, Coordinatrice Commissione Sismica-GLIS) | Metodi di progetto di sistemi d'isolamento |
| 27/09/2019 | 15:00-17:00 | Leonardo Bandini (CSI Italia, socio della Commissione Sismica-GLIS) | Modellazione agli elementi finiti di sistemi di dissipazione supplementare di energia |
| 27/09/2019 | 17:00-19:00 | Leonardo Bandini (CSI Italia, socio della Commissione Sismica-GLIS) | Modellazione agli elementi finiti di sistemi d'isolamento alla base |

| | | | |
|---|-------------|--|---|
| Terzo modulo | | | |
| Risposta di elementi non strutturali, collaudo, esemplificazione con casi di studio d'isolamento alla base | | | |
| 04/10/2019 | 9:00-11:00 | Leonardo Bandini (CSI Italia, socio della Commissione Sismica-GLIS) | Modellazione e verifica di elementi non strutturali e loro interazione dinamica con la struttura |
| 04/10/2019 | 11:00-12:00 | Alessandro Martelli (Rappresentante della Commissione «Sismica-GLIS» nel Consiglio Nazionale dell'ANTEL; Presidente fondatore e Vicepresidente ASSISi, già Presidente GLIS) | Collaudo in corso d'opera |
| 04/10/2019 | 12:00-13:00 | Iacopo Costoli (Università di Udine, socio della Commissione Sismica-GLIS) | Casi di studio d'isolamento alla base di un edificio, mediante isolatori pendolari del tipo DCSS |
| 04/10/2019 | 15:00-17:00 | Iacopo Costoli (Università di Udine, socio della Commissione Sismica-GLIS) | Casi di studio d'isolamento alla base di un edificio, mediante isolatori elastomerici. |
| 04/10/2019 | 17:00-19:00 | Iacopo Costoli (Università di Udine, socio della Commissione Sismica-GLIS) | Casi di studio d'isolamento alla base di un edificio, mediante isolatori elastomerici con nucleo in piombo. |

6. come si esegua il collaudo in corso d'opera.

La risposta a tali quesiti vuole far sì che queste strategie di protezione sismica non risultino più agli occhi dei tecnici degli oscuri "black box", bensì degli elementi con proprietà ben definite da loro facilmente correlabili alle prestazioni richieste alla struttura che le ingloba.

Il presente modulo affronterà i primi due punti succitati, il successivo, in programma per venerdì 27 settembre, tratterà i punti 3 e 4, principalmente dedicati al predimensionamento ed alla modellazione dei sistemi d'isolamento e di dissipazione, mentre il terzo, che si svolgerà venerdì 4 ottobre, riguarderà l'interazione dinamica fra elementi strutturali e non strutturali ed il collaudo in corso d'opera. Nel terzo modulo i partecipanti potranno altresì svolgere una parte esercitativa venendo guidati nel dimensionamento di tre sistemi d'isolamento.

Si precisa che agli iscritti al Corso verrà data l'opportunità di visitare la Mostra "Terremoti d'Italia" in programma a Firenze dal 15 ottobre al 15 novembre 2019, da cui riceveranno il riconoscimento di n° 2 CFP aggiuntivi a quelli riconosciuti per la partecipazione ai vari moduli del Corso. Per gli iscritti verranno organizzati uno o due turni, concordandone la data e l'orario in relazione alla disponibilità degli interessati ed al programma di prenotazione di visita degli spazi espositivi.

Per iscriversi: <https://firenze.ing4.it>

Segreteria Organizzativa:
Ordine degli Ingegneri della Provincia di Firenze
Viale Milton 65 - 50129 Firenze
e-mail: info@ordineingegneri.fi.it

Agli ingegneri partecipanti saranno riconosciuti n° 8 CFP per ogni Modulo. Non saranno riconosciuti CFP né rilasciati attestati a chi si registrerà con il nuovo sistema dopo l'orario di inizio degli interventi programmati e a chi non registrerà l'uscita. È necessario rimanere presenti per tutta la durata del corso. Saranno riconosciuti CFP solo a coloro che avranno effettuato la registrazione con le modalità indicate nel link.

Il corso richiede la preiscrizione alla Commissione Sismica-GLIS di ANTEL per informazioni contattare: sismicaglis@antelitalia.it

Quota d'iscrizione: 40,00 € +IVA (totale € 48,80)

L'iscrizione verrà confermata con il pagamento della quota di partecipazione. Il pagamento dovrà essere effettuato attraverso il sistema PagoPA presente nel gestionale degli eventi, entro 48 ore dalla iscrizione. Se non verrà caricato il pagamento, il sistema operativo cancellerà automaticamente la registrazione all'evento.

In caso di rinuncia alla partecipazione l'iscritto ha l'obbligo di darne comunicazione almeno 3 giorni prima dello svolgimento dell'evento. In mancanza di tale comunicazione non verrà restituita la quota versata.

Edifici e impianti di nuova costruzione o esistenti e patrimonio culturale protetti dal terremoto grazie a moderne tecnologie

Normativa, sperimentazione, progettazione, realizzazione, collaudo e monitoraggio sismico



a cura di Alessandro Martelli

272 pagine, 42,00 euro

Dario Flaccovio Editore - ISBN 9788857906805

L'obiettivo principale di questo libro è fornire un quadro completo delle nuove esperienze e della tecnologia più avanzata nel campo della protezione sismica degli edifici e degli impianti, sia di nuova costruzione che esistenti.

Il volume può essere richiesto anche alla redazione di *21^{mo} Secolo* (è previsto uno sconto per gli abbonati), scrivendo a robertoirsuti@21mosecolo.it

R. Marnetto - A. Vari - M. Leonori

Conservare l'edilizia in muratura

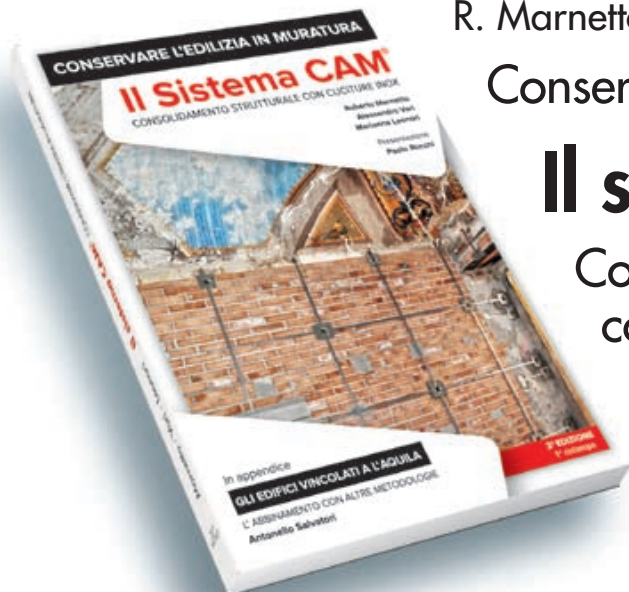
Il sistema CAM®

Consolidamento strutturale con cuciture INOX

TERZA EDIZIONE AMPLIATA

304 pagine Euro 30,00

ISBN 978-88-87731-68-2



sperimentali su elementi strutturali in muratura rinforzati con il C.A.M. – 2013

7. Esempi di alcune applicazioni significative

Edicola Sant'Andrea al Gianicolo - Roma (2003) - Palazzo Gentile - Messina (2004) - Ex Palazzo della Provincia, Via dei Prefetti - Roma (2005) - Ex Frantoio - Formello (2005) - Complesso ex Aurum - Pescara (2005) - Campanile di Santa Maria delle Grazie - Ururi (2007) - Chiostro Convento Santa Monica - Cremona (2008) - Convento di Sant'Agostino - Corleone (2008) - Portico del Convitto ITAS Cuppari - Alanno (PE) (2009) - Istituto tecnico 'Nitti' - Cosenza (2009) - Municipio - Avola (SR) (2009) - Cupola del Sacro Cuore di Gesù - Santa Venerina (CT) (2011) - Palazzo Ducale - Carpineto Sinello (2012) - Palazzo Fagnoni - Firenze (2012) - Castello Rivera - L'Aquila (2012) - Borgo Rivera - L'Aquila (2012) - Liceo Fascitelli - Isernia (2012) - Ex Sede del Genio Civile - L'Aquila (2013) - Museo Nazionale d'Abruzzo-Ex Mattatoio - L'Aquila (2013) - Palazzo Galli-Marinucci - L'Aquila (2013) - Palazzo Falvella - L'Aquila (2014) - Aggregato Sant'Antonio - L'Aquila (2014) - Municipio - Lericci (2014) - Scuola secondaria di 1° grado "Zippilli" - Teramo (2015) - Ufficio del Registro - Pavullo nel Frignano (2015) - Caserma dei Carabinieri - Parona di Valpolicella (2016) - Palazzo del Velabro - Roma (2016) - Scuola materna e primaria - Pianella (2016) - Aggregato Edilizio n°9 - Capestrano (2016)

Appendice

Miglioramento sismico di edifici storici in muratura danneggiati da eventi sismici. Il caso di due aggregati storici in L'Aquila

Danneggiamento e probabilità - Il metodo C.A.M. nel restauro degli edifici in muratura - Un aggregato antico: Casale S. Antonio. Storia di compatibilità dell'intervento strutturale - Palazzo Falvella: un restauro strutturale

Bibliografia

Indice

1. La muratura

Il contesto italiano - Tipologie murarie: aspetti macroscopici caratteristici - Il comportamento delle strutture in muratura - Meccanismi di collasso

2. Capire per intervenire: tra filosofia e pragmatismo

La Conservazione: un problema di responsabilità culturale - Quando l'esistente è un bene culturale? - Sensibilità culturale - Sensibilità tecnica - Finalità e approccio: oltre la mera conservazione statica (prevenire per non rimpiangere) - Il concetto di Sicurezza: una valenza più ampia con problematiche in antitesi - Concezione del "PROGETTO" - Controllo dell'esecuzione

3. Come intervenire: i concetti guida

La Compatibilità Strutturale - La Compatibilità Formale - La Reversibilità - La Durabilità - L'Interpretabilità - Le filosofie di rinforzo

4. Il Sistema CAM®

Componenti base: ruolo e funzione - I materiali - Concetti base di riferimento - Principi di miglioramento legati all'applicazione del Sistema CAM® - Rapporto con altri sistemi di rinforzo - Procedura di posa in opera

5. Il miglioramento sismico mediante il Sistema CAM®

L'approccio progettuale - Criteri di calcolo del rinforzo CAM® sul singolo pannello - Il rinforzo CAM® di "altri" elementi strutturali - Il rinforzo CAM® nell'ambito dei meccanismi locali di collasso - La modellazione del rinforzo CAM®

6. La sperimentazione sul Sistema CAM®

La campagna di prove OPUS - La sperimentazione nell'ambito del progetto TREMA – 2003/2007 - Progetto INCAMMINO – Indagini

Voglio acquistare n. copie del volume

IL SISTEMA CAM®

Pagine 288 Euro 30,00

Bonifico bancario sul conto presso Banca Monte dei Paschi Ag 63 Milano – IBAN IT 08 C 01030 01662 000001065855

Nome e Cognome

Indirizzo

Cap e città

Telefono

E-mail

Pagherò in contrassegno (+ 5,00 euro di spese postali)

allego fotocopia della ricevuta del versamento sul ccp n. 23966203 intestato a 21^{mo} SECOLO - via L. Di Breme 18 – 20156 Milano (+ 2,00 euro di spese postali)

Carta di credito:

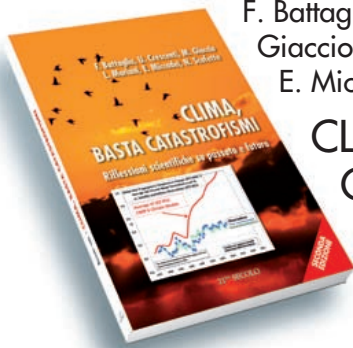
n.

scad.

firma

Inviare a 21^{mo} SECOLO s.r.l. – via L. Di Breme, 18 – 20156 Milano

Tel. e fax 02 33408361 e cell. 335 7600520 - e-mail: roberto@suti@21mosecolo.it www.21mosecolo.it



F. Battaglia, U. Crescenti, M. Giaccio, L. Mariani, E. Miccadei, N. Scafetta

CLIMA, BASTA CATASTROFISMI

Riflessioni scientifiche su passato e futuro

pagg. 268, € 25,00

ISBN 978-88-87731-71-2

Riflessioni di uno scienziato che non è un climatologo, Franco Battaglia – Il clima è governato dalle attività umane? – Sul consenso scientifico – **Il contributo delle scienze geologiche per la valutazione dei cambiamenti climatici**, Uberto Crescenti – Geologia e Paleontologia – **Geomorfologia** – Enrico Miccadei – **Il contributo della fisica dell’atmosfera per lo studio dei cambiamenti climatici** – Nicola Scafetta – L’incompatibilità tra i modelli climatici e le osservazioni – Capire le oscillazioni solari ed astronomiche – **Il clima nella storia della vite e del vino** – Luigi Mariani – Clima e viticoltura – Due domande tuttora aperte – La forza del mito – **Il mercato dell’anidride carbonica** – Mario Giaccio – **Sulla previsione del clima futuro**

Mario Giaccio

IL CLIMATISMO: UNA NUOVA IDEOLOGIA

pagg. 316, € 20,00

ISBN 978-88-87731-61-3

Presentazione di Uberto Crescenti
1: Considerazioni preliminari – Gli effetti del protocollo di Kyoto - Il problema dei modelli - Attuali condizioni del clima terrestre – **2. Come funziona l’Intergovernmental Panel on Climate Change (IPCC)** – È vero che c’è un consenso universale? – **3: Aspetti tecnici** – L’anidride carbonica: il più grande scandalo scientifico dei nostri tempi - La cosiddetta “curva a mazza da hockey” – **4: Riflessi economici della politica di Kyoto** – Il sistema di scambio delle emissioni e della Carbon Tax - Le truffe legate al mercato dei crediti di carbonio – **5: L’aspetto politico: due esempi emblematici** – Il riscaldamento globale per fini politici interni - Cambiamenti climatici: “la più grande sfida del nostro tempo” – **6: Riflessi sociali del sistema di Kyoto** – **7: Aspetti religiosi** – L’ambientalismo (come religione) nei media – **8: Prolegomeni per una governance globale** – Il Club di Roma - La Chiesa e il progetto di governance

Sergio Fontanot



IDROELETTRICO DA POMPAGGIO

pagg. 154, € 15,00

ISBN 978-88-87731-67-5

Prefazione di Davide Tabarelli – Parte prima: Il carbone bianco – Natura, storia, meriti e “misure vitali” dell’idro-pompaggio, nel contesto idroelettrico italiano

Parte seconda: Tante “Oiropa”

Una inedita euro-fepr, fonte energetica

parzialmente rinnovabile – Parte terza: Le banche dell’elettricità A way to bank energy for future use – Parte quarta: Un po’ di turismo idroelettrico – Appendice 1: Il Clean Power Plan (CPP) di Obama Appendice 2: Gli obiettivi della politica energetica di Donald Trump

Voglio acquistare i seguenti volumi

- Clima, basta catastrofismi* € 25,00
- Il climatismo: una nuova ideologia* € 20,00
- Idroelettrico da pompaggio* € 15,00
- L’energia eolica e la sfida dei mercati elettrici* € 15,00
- Italia-USA: due mondi elettrici a confronto* € 10,00
- Monfalcone “elettrica”* € 10,00
- Memorie di terra e di acqua (cofanetto 4 vol.)* € 60,00
- Il sistema CAM®* € 30,00
- Terremoto a scuola...* € 25,00
- Energia elettrica, mercato, ambiente* € 20,00
- Atomo a scuola...* € 25,00
- Biotechnologie: i vantaggi per la salute e per l’ambiente* € 9,00
- Biotechnologie per la tutela dei prodotti tipici italiani* € 11,00
- Cambiamenti climatici e conoscenza scientifica* € 10,00
- Campi elettromagnetici e salute: dai miti alla realtà* € 9,00
- Chernobyl. 20 anni dopo il disastro* € 15,00
- Clima, energia, società* € 30,00
- Dal popolo di Seattle all’ecoterrorismo* € 13,00
- Da Malthus al razzismo verde* € 20,00
- Elettrosmog, un’emergenza creata ad arte* € 12,00
- Energia nucleare? Sì, per favore...* € 15,00
- Global Report 2004* € 18,00
- I costi della non-scienza: Il Principio di Precauzione* € 15,00
- Il paradosso del nucleare in Italia* € 15,00
- Il petrolio, l’atomo e il metano* € 15,49
- Il racket ambientale (seconda edizione)* € 15,00
- I rischi di una scelta disinformata: dire no agli OGM in agricoltura* € 15,00
- Italia nucleare* € 25,00
- Italo Federico Quercia - Note biografiche* € 15,00
- La Natura, non l’attività dell’uomo, governa il clima* € 10,00
- L’atomo per la pace* € 15,00
- La scienza e le medicine alternative* € 15,00
- L’illusione dell’energia dal sole* € 15,00
- L’opzione nucleare* € 15,00
- Moderni sistemi e tecnologie antisismici* € 20,00
- Orizzonti delle tecnologie nucleari* € 15,00
- Presupposti per il programma elettronucleare nazionale* € 15,00
- Proteggersi dal terremoto (seconda edizione)* € 20,00

I volumi possono essere richiesti a 21^{mo} SECOLO s.r.l.

Tel. e fax 02 33408361 e cell. 335 7600520 - e-mail:

robertoirsuti@21mosecolo.it www.21mosecolo.it

- Pagherò in contrassegno (aggiungere € 6,00 di spese postali)
- bonifico bancario IBAN IT 08 C 01030 01662 000001065855
- versamento sul CCP n. 23966203 intestati a: 21^{mo} SECOLO srl - Milano
- Carta di credito n.
scad.
firma

Nome e Cognome

Indirizzo

Tel. e-mail:

Inviare per posta o via fax a 21^{mo} SECOLO s.r.l.

via Ludovico di Breme, 18 - 20156 Milano

Autorizzo il trattamento dei dati personali (legge 675/96)