Climatizzatori ecologici

Environmental friendly technologies for air conditioning

Il settore della climatizzazione dell'aria ha avuto un notevole impulso negli ultimi anni, grazie anche alla diffusione della tecnologia delle pompe di calore a compressione. Tuttavia, poiché i fluidi utilizzati sono quei clorofluorocarburi soggetti a limitazione a causa del contributo alla distruzione dello strato di ozono, il settore necessita di tecnologie in grado di ridurre l'impatto ambientale e di utilizzare sorgenti energetiche primarie diverse. I sistemi di climatizzazione basati sul processo di adsorbimento/desorbimento rappresentano una importante alternativa ai tradizionali sistemi a compressione. I sistemi gas-solido, infatti, oltre ad avere un minore impatto ambientale, utilizzano calore quale sorgente energetica e, quindi, consentono una diversificazione nell'utilizzo delle fonti energetiche primarie (p. es. metano piuttosto che energia elettrica). I campi applicativi sono quelli del riscaldamento e raffrescamento degli edifici, ma anche il condizionamento degli autoveicoli utilizzando i calori di scarto dei motori a combustione interna, oppure la produzione di freddo tramite cascami termici di impianti cogenerativi (la "trigenerazione"). Tuttavia, nonostante tali interessanti peculiarità, le macchine ad adsorbimento presentano una serie di problematiche che ne hanno sino ad ora limitato lo sviluppo. In particolare, le scarse proprietà di scambio termico dei materiali adsorbenti utilizzati sino ad ora (zeoliti, gel di silice o carboni attivi) allungano la durata del ciclo termico e quindi limitano la potenza specifica del dispositivo. Secondo l'attuale stato dell'arte, sono state ottenute potenze specifiche di 10-50 W/kg di adsorbente.

Al CNR-ITAE viene svolta attività di ricerca in questo settore da diversi anni con l'obbiettivo di realizzare impianti più efficienti ed economici. Negli ultimi anni è stato dato un in-

The air conditioning market has been developing very quickly in recent years thanks also to the diffusion of the compression heat pumps technology. However, since the used refrigerants are those chlorofluorocarbons banned because of their contribution to the destruction of the ozone layer, the sector needs technologies able to reduce the environmental impact and to use various primary energy sources.

The air conditioning systems based on the adsorption/desorption process represent an important alternative to the traditional vapour compression systems. The gas-solid systems, in fact, have a low environmental impact and use heat as energy source, therefore they allow a diversification in the use of the primary energy sources (e.g. methane instead of electricity). Their typical application is for heating and air conditioning of buildings, but also the conditioning of vehicles using the waste heat of the engine, or the cold production using the waste heat of cogeneration systems ("tri-generation"). However, despite such interesting characteristics, the adsorption systems present some problems which have limited their development. In particular, the poor heat transfer properties of the adsorbents used up to now (zeolites, silica gels or activated carbons) lengthen the duration of the thermal cycle and therefore limit the specific power of the device. According to the current state of the art, specific powers of 10-50 W/kg of adsorbent were obtained.

At the CNR-ITAE the research activity has been developing in this sector for many years with the aim to realise efficient and economic devices. During the last few years, the research has been addressed to the study of the adsorbent materials and the realisation of new adsorbers as an innovative way to solve the above described problems. In particular, a technique of deposition of a layer of adsorbent on a metal support was devel-

Focus

Climatizzatori ecologici

Environmental friendly technologies for air conditioning

[1]
Prototipo da laboratorio del climatizzatore ad adsorbimento.
Laboratory scale prototype of the adsorbent air conditioner.



[1]

dirizzo originale alla ricerca concentrando gli sforzi sullo studio dei materiali adsorbenti e la realizzazione di nuovi adsorbitori quale strumento per risolvere le problematiche sopra descritte. In particolare, è stata sviluppata una tecnica di deposizione di materiale adsorbente su supporto metallico. Tale tecnica è stata impiegata per realizzare scambiatori di calore a fascio tubiero rivestiti da uno strato di zeolite o gel di silice. Il vantaggio di questa tecnologia è di incrementare notevolmente lo scambio termico tra il fluido termovettore ed il materiale adsorbente, senza ridurre le caratteristiche di diffusività. Si ottiene così un miglioramento della cinetica delle fasi di adsorbimento e desorbimento, con il conseguente aumento della potenza specifica del sistema. L'attività di ricerca che ha portato alla realizzazione di un impianto da laboratorio [figura 1], basato su letti adsorbenti innovativi, è stata articolata in diverse fasi. Oltre allo sviluppo della tecnica di deposizione su metallo dei materiali adsorbenti, sono state misurate le loro caratteristiche morfologiche, chimico-fisiche e termo-fisiche, sviluppando successivamente una consistente attività modellistica per la simulazione dettagliata dei fenomeni di scambio termico e di massa nel letto adsorbente ma anche dell'intera macchina. I risultati sperimentali fin qui ottenuti hanno confermato quanto previsto mediante le simulazioni matematiche e cioè che l'impiego di scambiatori di calore rivestiti con materiale adsorbente consente di ridurre notevolmente la durata del ciclo di adsorbimento-/desorbimento. Come conseguenza si ha un aumento della potenza specifica della macchina di un ordine di grandezza (200-300 W/kg) e quindi la possibilità di realizzare unità più compatte ed economiche. Ulteriori aumenti della potenza specifica potrebbero essere raggiunti in fase di progettazione ed ottimizzazione di un prototipo pre-industriale.

• • •

CNR
Istituto di tecnologie avanzate per l'energia «Nicola Giordano»

oped, it was used to realise efficient shell and tube heat exchangers coated with zeolite or silica gel. The advantage of this technology consists in the increase of the heat transfer efficiency between the thermal-vector fluid and the adsorbent without a strong decrease of the vapour diffusivity. Thus, the dynamics of the adsorption/desorption phases increases and, consequently, also the specific power of the system. The research activity, that led to the realisation of a laboratory scale device [figure 1], based on the innovative adsorbent bed, consisted of various phases. Namely, these are the development of the coating technique of the adsorbent materials to the metal, the morphological, chemical and thermo-physical characterisations, the development of a detailed simulation of the heat and mass transfer processes in the adsorbent bed and of the whole air conditioner. The experimental results obtained confirm what predicted by the mathematical simulations: the use of heat exchanger consisting of tubes coated with adsorbent layers considerably reduces the length of the adsorption-desorption cycle. As a consequence, the specific power of the machine increases up to 200-300 W/kg allowing the realisation of more compact and economic units. A further increase in the specific power could be reached during the designing and optimisation of a full scale prototype.

• • •

CNR
Institute for Advanced Energy Technologies «Nicola Giordano»

CNR • REPORT 2002

Parte terza
Part three

Aree scientifiche
Scientific areas

Ristrutturazione della rete scientifica

In seguito alla razionalizzazione della rete degli organi di ricerca, nel seguito vengono presentate le due tavole di raccordo, aggiornate al 2002 e già pubblicate nel Report 2001. Queste tavole raccordano la situazione della rete scientifica dell'Ente al 31 dicembre 1999, rendicontata nel Report 2000, in cui gli istituti erano 314, con la situazione al 31 dicembre 2001. Le due tavole analizzano il processo di aggregazione: nella tavola 3a il punto di partenza è la situazione passata e si arriva alla situazione attuale; viceversa, nella tavola 3b si parte dalla situazione attuale e si risale al passato. Tutto ciò allo scopo di fornire al lettore un agevole raccordo a prescindere da quale sia il punto d'inizio dell'analisi. Come è avvenuto nelle edizioni precedenti, nelle tavole i nomi degli istituti sono abbreviati per economia di spazio.

Nella tavola 3a, la colonna «R00» indica il numero d'ordine progressivo occupato dall'istituto nel Report 2000; la colonna «I/C» indica se si tratta di istituto o centro di ricerca; la colonna «Tit» indica il codice interno della ragioneria CNR; la colonna «Area» indica l'area scientifica dell'istituto di arrivo nella tavola 3b così come la colonna «R01» fornisce il numero d'ordine progressivo occupato dall'istituto di arrivo nella tavola 3b stessa. In tal modo, questi ultimi due codici forniscono il raccordo della tavola 3a alla tavola 3b. Nella tavola 3b la colonna «Tit di origine» fornisce l'area scientifica e il codice interno della ragioneria CNR dei vecchi istituti che compongono ciascun nuovo istituto e fornisce quindi il raccordo con la tavola 3a.

Restructuring of the scientific network

With reference to the process of rationalizing the network of research units, what follows are two tables that have been updated to 2002 – already published in the 2001 Report – and show the state of the art. The tables link up to the situation of CNR's scientific network on 31 December 1999, as stated in the 2000 Report, when there were 314 institutes, to the state of the art on 31 December 2001. Both tables analyze the aggregation process. Table 3a starts off from the past situation and gets to the present status. Table 3b, instead, goes from present to past. This is designed in order to provide the reader with an easy link notwithstanding the point in time analyzed. As with previous issues, in tables names of institutes are abbreviated.

Table 3a, in column "R00", shows the progressive number of the institute in Report 2000. Column "I/C" points out if it is an institute or research unit. Column "Tit" gives the internal CNR accounting code; column "Area" gives the scientific area of the institute in table 3b and column "R01" provides the progressive number of the institute in the same table 3b. In this manner, the latter two codes provide the link between table 3a and table 3b. In table 3b, the "tit origin" column gives the scientific area of belonging and the internal CNR accounting code of the old institutes which make up each new institute, thus providing the link with table 3a.

3a Istituti e centri
Institutes and centers

			Report 2000	Report 2002		
R00	I/C	Tit	**Nome** / Name	**Nome** / Name	Area	R01
			1. Matematica / Mathematics			
1	I	001	Applicazioni calcolo "Mauro Picone"	Applicazioni del calcolo "Mauro Picone"	1	1
2	I	030	Applicazioni matematica	Applicazioni del calcolo "Mauro Picone"	1	1
3	I	031	Applicazioni matematica e informatica	Matematica applicata e tecnologie informatiche	1	2
4	I	052	Analisi globale ed applicazioni	Applicazioni del calcolo "Mauro Picone"	1	1
5	I	070	Ricerche matematica applicata	Applicazioni del calcolo "Mauro Picone"	1	1
6	I	090	Matematica computazionale	Informatica e telematica	5	95
7	I	100	Analisi numerica	Matematica applicata e tecnologie informatiche	1	2
8	I	176	Matematica applicata	Matematica applicata e tecnologie informatiche Istituto per le tecnologie didattiche	1	2
9	C	553	Calcolo parallelo e supercalcolatori	Calcolo e reti ad alte prestazioni	5	102
			2. Fisica / Physics			
10	I	002	Acustica "Orso Mario Corbino"	I. sperimentale di acustica "Orso Mario Corbino"	1	28
11	I	003	Fisica dell'atmosfera	Scienze dell'atmosfera e del clima	1	67
12	I	004	Onde elettromagnetiche "Nello Carrara"	Fisica applicata "Nello Carrara"	1	18
13	I	005	Elaborazione della informazione	Scienza e tecnologie dell'informazione "A. Faedo"	5	91
14	I	032	Applicazioni interdisciplinari fisica	Biofisica	2	39
15	I	033	Fisica cosmica dell'informatica	Fisica spaziale e fisica cosmica Calcolo e reti ad alte prestazioni	1	4
16	I	034	Tecniche spettroscopiche	Processi chimico-fisici	1	11
17	I	064	Struttura della materia	Struttura della materia	1	12
18	I	074	Elaborazione segnali ed immagini	Sistemi intelligenti per l'automazione	5	98
19	I	091	Microelettronica	Microelettronica e microsistemi	1	5
20	I	092	Informatica spaziale	Radioastronomia	1	3
21	I	093	Materiali per l'elettronica	Microelettronica e microsistemi	1	5
22	I	101	Radiazioni extraterrestri	Astrofisica spaziale e fisica cosmica	1	4
23	I	102	Fisica cosmica	Astrofisica spaziale e fisica cosmica	1	4
24	I	103	Fisica dello spazio interplanetario	Fisica dello spazio interplanetario	1	17
25	I	104	Cosmo-geofisica	Fisica dello spazio interplanetario Scienze dell'atmosfera e del clima	1	17
26	I	105	Cibernetica	Cibernetica "Edoardo Caianiello"	1	19
27	I	106	Cibernetica e biofisica	Biofisica/Istituto per l'ambiente marino costiero	2	39
28	I	107	Biofisica	Biofisica	2	39
29	I	108	Fisica del plasma	Fisica del plasma "P. Caldirola"	1	24
30	I	109	Elettronica quantistica	Fisica applicata "Nello Carrara"	1	18
31	I	110	Elettronica dello stato solido	Fotonica e nanotecnologie	1	6
32	I	111	Fisica atomica e molecolare	Studio delle macromolecole	1	11
33	I	112	Elettronica e magnetismo	Materiali per l'elettronica e il magnetismo	1	16
34	I	113	Radioastronomia	Radioastronomia	1	3
35	I	114	Astrofisica spaziale	Astrofisica spaziale e fisica cosmica	1	4
36	I	206	Studio dell'oceanografia fisica	Scienze marine	3	66
37	I	209	Scienze dell'atmosfera e dell'oceano	Scienze dell'atmosfera e del clima	1	67
38	C	535	Elettronica quantistica e strumentazione elettronica	Fotonica e nanotecnologie	1	6
39	C	539	Astronomia infrarossa e lo studio del mezzo interstellare	Radioastronomia	1	3
40	C	540	Fisica degli stati aggregati ed impianto ionico	Fotonica e nanotecnologie / Biofisica	1	6
41	C	550	Fisica delle superfici e delle basse temperature	Materiali per l'elettronica e il magnetismo	1	16

	3. Chimica / Chemistry					
42	I	006	Chimica delle macromolecole	Studio delle macromolecole	1	10
43	I	035	Trasformazione e accumulo dell'energia	Tecnologie avanzate per l'energia "Nicola Giordano"	5	90
44	I	036	Chimica e la tecnologia dei materiali polimerici	Chimica e tecnologia dei polimeri	1	25
45	I	054	Sostanze naturali di interesse alimentare e chimico-farmaceutico	Chimica biomolecolare	2	35
46	I	056	Applicazione delle tecniche chimiche ai problemi agrobiologici	Chimica biomolecolare	2	35
47	I	072	Chimica analitica strumentale	Processi chimico-fisici	1	11
48	I	094	Chimica e tecnologia dei prodotti naturali	Studio dei materiali nanostrutturati	1	13
49	I	095	Materiali speciali	Metodologie inorganiche e dei plasmi	1	8
50	I	096	Membrane e modellistica di reattori chimici	Tecnologia delle membrane	1	26
51	I	097	Materiali compositi	Materiali compositi e biomedici	1	27
52	I	117	Strutturistica chimica "G. Giacomello"	Cristallografia	1	23
53	I	119	Chimica dei materiali	Struttura della materia / Studio dei materiali nanostrutturati	1	12
54	I	120	Chimica quantistica ed energetica molecolare	Processi chimico-fisici	1	11
55	I	121	Composti del carbonio	Sintesi organica e fotoreattività	1	15
56	I	122	Polarografia ed elettrochimica preparativa	Energetica e le interfasi	1	14
57	I	123	Ricerche sulla combustione	Ricerche sulla combustione	1	22
58	I	124	Materie plastiche	Chimica e tecnologia dei polimeri	1	25
59	I	125	Cromatografia	Metodologie chimiche	1	20
60	I	126	Chimica di molecole di interesse biologico	Chimica biomolecolare	2	35
61	I	127	Fotochimica e radiazioni d'alta energia	Sintesi organica e fotoreattività	1	15
62	I	128	Stereochimica ed energetica dei composti di coordinazione	Chimica dei composti organo-metallici	1	21
63	I	129	Metodologie avanzate inorganiche	Metodologie inorganiche e dei plasmi	1	8
64	I	130	Materiali e dei componenti per l'elettronica	Microelettronica e microsistemi	1	5
65	I	131	Chimica nucleare	Metodologie chimiche	1	20
66	I	132	Tecnologie inorganiche e dei materiali avanzati	Chimica inorganica e delle superfici	1	9
67	I	133	Spettroscopia molecolare	Studio dei materiali nanostrutturati	1	13
68	I	531	Macromolecole sintetiche e naturali	Studio delle macromolecole	1	10
69	C	404	Sostanze organiche naturali	Scienze e tecnologie molecolari Chimica del riconoscimento molecolare	1	7
70	C	405	Meccanismi di reazioni organiche	Tecnologia delle membrane	1	26
71	C	406	Composti metallorganici degli elementi di transizione	Scienze e tecnologie molecolari	1	7
72	C	407	Composti di coordinazione	Scienze e tecnologie molecolari	1	7
73	C	408	Strutturistica diffrattometrica	soppresso / convenzione con l'università	—	s
74	C	409	Composti cicloalifatici ed aromatici	soppresso / afferente ad altro istituto	—	s
75	C	410	Fisica delle macromolecole	Sintesi organica e fotoreattività	1	15
76	C	411	Elettrochimica e chimica fisica delle interfasi	Studio dei materiali nanostrutturati	1	13
77	C	412	Metalli di transizione nei bassi stati di ossidazione	Scienze e tecnologie molecolari	1	7
78	C	413	Attività catalitica dei sistemi di ossidi	Metodologie inorganiche e dei plasmi	1	8
79	C	414	Chimica dei plasmi	Metodologie inorganiche e dei plasmi	1	8
80	C	415	Chimica del farmaco e prodotti biologicamente attivi	soppresso / afferente a chimica biomolecolare	—	s
81	C	417	Termodinamica chimica alle alte temperature	Studio dei materiali nanostrutturati	1	13
82	C	418	Stati molecolari radicalici ed eccitati	soppresso / afferente ad altro istituto	—	s
83	C	419	Sostanze organiche naturali	soppresso / afferente ad altro istituto	—	s
84	C	420	Sintesi e stereochimica speciali sistemi organici	Scienze e tecnologie molecolari	1	7
85	C	421	Composti eterociclici e loro applicazioni	Chimica dei composti organo-metallici	1	21
86	C	422	Fotoreattività e catalisi	Sintesi organica e fotoreattività	1	15
87	C	424	Chimica del farmaco	soppresso / afferente a chimica biomolecolare	—	s

88	C	425	Meccanismi di reazione	Chimica dei composti organo-metallici	1	21
89	C	426	Processi elettrodici	soppresso / afferente ad altro istituto	—	s
90	C	427	Radiochimica e analisi per attivazione	soppresso / afferente ad ist. di metrologia "G. Colonnetti"	—	s
91	C	429	Relazioni tra struttura e reattività chimica	Scienze e tecnologie molecolari	1	7
92	C	430	Sistemi salini fusi e solidi	Energetica e le interfasi	1	14
93	C	529	Biopolimeri	Chimica biomolecolare	2	35
94	C	532	Macromolecole stereordinate ed otticamente attive	Chimica dei composti organo-metallici	1	21
95	C	533	Materiali macromolecolari polifasici e biocompatibili	Materiali compositi e biomedici	1	27
96	C	546	Metodologie innovative di sintesi organiche	Chimica dei composti organo-metallici	1	21
97	C	554	Interazione luce-materia	Istituto per i processi chimico-fisici	1	11
98	C	555	Chimica e le tecnologie per l'ambiente	Dinamica dei processi ambientali	3	70
	4. Medicina / Medicine					
99	I	007	Psicologia	Scienze e tecnologie della cognizione	2	40
100	I	037	Biologia dello sviluppo	Biomedicina e immunologia molecolare "Alberto Monroy"	2	54
101	I	038	Talassemie ed anemie mediterranee	Neurogenetica e neurofarmacologia	2	55
102	I	057	Medicina sperimentale e biotecnologie	Scienze neurologiche	2	41
103	I	062	Tipizzazione tissutale e problemi della dialisi	Trapianti d'organo e immunocitologia	2	60
104	I	065	Citomorfologia normale e patologica	Trapianti d'organo e immunocitologia	2	60
105	I	081	Neurobiologia	Neurobiologia e medicina molecolare	2	57
106	I	099	Sistema nervoso centrale	Scienze neurologiche	2	41
107	I	135	Mutagenesi e differenziamento	soppresso / afferente a biologia e biotecnologia agraria	—	s
108	I	136	Neurofisiologia	Neuroscienze	2	36
109	I	137	Fisiologia clinica	Fisiologia clinica	2	38
110	I	138	Biologia cellulare	Biologia cellulare	2	42
111	I	139	Psicobiologia e psicofarmacologia	Neuroscienze	2	36
112	I	142	Neuroscienze e bioimmagini	Bioimmagini e fisiologia molecolare	2	59
113	I	184	Medicina sperimentale	Neurobiologia e medicina molecolare	2	57
114	I	185	Fisiopatologia respiratoria	Biomedicina e immunologia molecolare "Alberto Monroy"	2	54
115	I	186	Tecnologie biomediche avanzate	Tecnologie biomediche/Istituto di bioimmagini e fisiologia molecolare	2	58
116	I	187	Biotecnologie applicate alla farmacologia	Scienze neurologiche	2	41
117	I	188	Metodologie diagnostiche avanzate	Biomedicina e immunologia molecolare "Alberto Monroy"	2	54
118	I	189	Patologia del sangue ed organi emopoietici	soppresso / afferente ad altro istituto	—	s
119	C	431	Immunogenetica ed oncologia sperimentale	soppresso / afferente ad altro istituto	—	s
120	C	432	Biologia cellulare e molecolare delle piante	Biofisica	2	39
121	C	433	Farmacologia cellulare e molecolare	Neuroscienze	2	36
122	C	434	Genetica evoluzionistica	Biologia e patologia molecolari	2	29
123	C	435	Biologia molecolare	Biologia e patologia molecolari	2	29
124	C	436	Faunistica ed ecologia tropicali	Studio degli ecosistemi	2	47
125	C	437	Ricerche cardiovascolari	soppresso / afferente ad altro istituto	—	s
126	C	439	Endocrinologia ed oncologia sperimentale	Endocrinologia ed oncologia sperimentale "G. Salvatore"	2	43
127	C	441	Patologia cellulare	Tecnologie biomediche	2	58
128	C	442	Biologia e fisiopatologia muscolare	Neuroscienze	2	36
129	C	443	Acidi nucleici	Biologia e patologia molecolari	2	29
130	C	444	Patologia della mammella e produzione igienica del latte	soppresso / afferente ad altro istituto	—	s
131	C	446	Neurofisiologia cerebrale	Bioimmagini e fisiologia molecolare	2	59
132	C	447	Fisiologia e la biochimica delle metalloproteine	Tecnologie biomediche	2	58
133	C	448	Fisiopatologia dello shock	Analisi dei sistemi ed informatica "A. Ruberti"	5	94
134	C	449	Mitocondri e metabolismo energetico	Biomembrane e bioenergetica	2	61
135	C	450	Biomembrane	Neuroscienze	2	36

136	C	451	Istochimica	Genetica molecolare	2	34
137	C	534	Fisiologia clinica	Biomedicina e immunologia molecolare "Alberto Monroy"	2	54
138	C	549	Cellule germinali	Fisiologia clinica	2	38
139	C	556	Medicina nucleare	Biostrutture e bioimmagini	2	44
140	C	557	Invecchiamento	Neuroscienze	2	36
141	C	564	Neurofarmacologia	Neurogenetica e neurofarmacologia	2	55
			5. Geologia / Geology			
142	I	011	Protezione idrogeologica nell'Italia meridionale ed insulare	Protezione idrogeologica	3	63
143	I	012	Ricerche geotermiche	Geoscienze e georisorse	3	62
144	I	013	Vulcanologia	scorporati dal CNR	—	—
145	I	024	Rischio sismico	Rilevamento elettromagnetico dell'ambiente	5	106
146	I	049	Geochimica dei fluidi	scorporati dal CNR	—	—
147	I	143	Geocronologia e geochimica isotopica	Geoscienze e georisorse	3	62
148	I	144	Protezione idrogeologica nell'Italia centrale	Ricerca per la protezione idrogeologica	3	63
149	I	145	Trattamento dei minerali	Geologia ambientale e geoingegneria	3	64
150	I	147	Protezione idrogeologica nei bacini dell'Italia Nord-Orientale	Ricerca per la protezione idrogeologica	3	63
151	I	148	Protezione idrogeologica nel bacino padano	Ricerca per la protezione idrogeologica	3	63
152	I	149	Geologia marina	Scienze marine	3	66
153	I	190	Argille	soppresso / afferente a metodologie per l'analisi ambientale	—	s
154	I	191	Geomare Sud	Ambiente marino costiero	3	69
155	I	192	Metodologie cristallografiche	Cristallografia	1	23
156	I	458	Tettonica recente	soppresso / afferente a geologia ambientale e geoingegneria	—	s
157	C	453	Cristallochimica e cristallografia	Geoscienze e georisorse	3	62
158	C	454	Minerogenesi e geochimica applicata	Geoscienze e georisorse	3	62
159	C	455	Geologia dell'Appennino	Geoscienze e georisorse	3	62
160	C	457	Geodinamica Alpina	Geoscienze e georisorse	3	62
161	C	459	Equilibri sperimentali in minerali e rocce	Geoscienze e georisorse	3	62
162	C	460	Rocce e le geotecnologie	Geologia ambientale e geoingegneria	3	64
163	C	461	Geodinamica delle catene collisionali	Geoscienze e georisorse	3	62
164	C	462	Geodinamica alpina e quaternaria	Dinamica dei processi ambientali	3	70
165	C	463	Geominerari e minerallurgici	Geologia ambientale e geoingegneria	3	64
166	C	464	Geologia strutturale e dinamica dell'Appennino	Geoscienze e georisorse	3	62
167	C	542	Risorse idriche e salvaguardia del territorio	Ricerca per la protezione idrogeologica	3	63
168	C	552	Quaternario ed evoluzione ambientale	Geologia ambientale e geoingegneria	3	64
			6. Agraria / Agricolture			
169	I	046	Agrometereologia e analisi ambientale applicata all'agricoltura	Biometeorologia	2	31
170	I	051	Tossine e micotossine da parassiti vegetali	Scienze delle produzioni alimentari	2	50
171	I	060	Ecologia e idrologia forestale	Sistemi agricoli e forestali del Mediterraneo	2	51
172	I	067	Germoplasma animale	Biologia e biotecnologia agraria	2	46
173	I	068	Agroselvicoltura	Biologia agroambientale e forestale	2	45
174	I	069	Miglioramento genetico delle piante forestali	Genetica vegetale	2	30
175	I	078	Propagazione delle specie legnose	Valorizzazione del legno e delle specie arboree	5	105
176	I	083	Olivicoltura	Sistemi agricoli e forestali del Mediterraneo	2	51
177	I	084	Miglioramento genetico piante foraggere	Genetica vegetale	2	30
178	I	150	Fitovirologia applicata	Virologia vegetale	2	49
179	I	151	Biochimica ed ecofisiologia vegetali	Biologia agroambientale e forestale	2	45
180	I	153	Chimica del terreno	Sudio degli ecosistemi	2	47
181	I	154	Germoplasma	Genetica vegetale	2	30
182	I	155	Nematologia agraria applicata ai vegetali	Protezione delle piante	2	48

183	I	156	Problemi agronomici dell'irrigazione	Sistemi agricoli e forestali del mediterraneo	2	51
184	I	175	Biosintesi vegetali	Biologia e biotecnologia agraria	2	46
185	I	179	Adattamento dei bovini e dei bufali all'ambiente del Mezzogiorno	Produzione animale in ambiente mediterraneo	2	52
186	I	180	Frutto delle specie arboree mediterranee	Scienze delle produzioni alimentari	2	50
187	I	193	Biotecnologie agro-alimentari	Scienze delle produzioni alimentari	2	50
188	I	194	Monitoraggio degli agrosistemi	Biometeorologia	2	31
189	I	195	Orticoltura e colture industriali	soppresso / afferente a metodologie per l'analisi ambientale	—	s
190	I	205	Genesi ed ecologia del suolo	Studio degli ecosistemi	2	47
191	I	466	Genetica degli agrumi	Genetica vegetale	2	30
192	I	468	Patologia degli alberi forestali	Protezione delle piante	2	48
193	I	484	Orticoltura industriale	soppresso / afferente a scienze delle produzioni alimentari	—	s
194	I	487	Piante arboree da frutto	Biometeorologia	2	31
195	I	521	Miglioramento genetico piante da orto e da fiore	Genetica vegetale	2	30
196	C	039	Ruminanti minori	soppresso / afferente ad altro istituto	—	s
197	C	467	Sistemi agricoli e territoriali	soppresso / afferente a biometeorologia	—	s
198	C	470	Microrganismi autotrofi	Istituto per lo studio degli ecosistemi	2	47
199	C	471	Micologia del terreno	Istituto per la protezione delle piante	2	48
200	C	473	Chimica e biochimica dei fitofarmaci	soppresso / afferente ad altro istituto	—	s
201	C	475	Fitofarmaci	soppresso / convenzione con l'università	—	s
202	C	476	Microbiologia del suolo	Biologia e biotecnologia agraria	2	46
203	C	478	Miglioramento genetico e biologia della vite	soppresso / afferente a virologia vegetale	—	s
204	C	481	Conservazione dei foraggi	soppresso / afferente ad altro istituto	—	s
205	C	482	Animali in produzione zootecnica	Scienze delle produzioni alimentari	2	50
206	C	483	Tecnologia bromatologica e microbiologica del latte	Scienze delle produzioni alimentari	2	50
207	C	486	Piante infestanti	Biologia agroambientale e forestale	2	45
208	C	488	Colture erbacee strategiche per l'ambiente mediterraneo	Ricerca sulla sostenibilità dei sistemi agrari e forestali del mediterraneo	2	51
209	C	520	Virus e le virosi delle colture mediterranee	Virologia vegetale	2	49
210	C	544	Pascoli mediterranei	Produzione animale in ambiente Mediterraneo	2	52
211	C	545	Miglioramento sanitario delle colture agrarie	Istituto di virologia vegetale	2	49
212	C	558	Tecniche di lotta biologica	Istituto per la protezione delle piante	2	48
			7. Ingegneria / Engineering			
213	I	014	Motori	Motori	5	101
214	I	023	CNUCE	Scienza e tecnologie dell'informazione "A. Faedo"	5	91
215	I	040	Residenza e le infrastrutture sociali	Istituto per le tecnologie della costruzione	5	97
216	I	041	Edilizia e risparmio energetico	soppresso	—	s
217	I	048	Pianificazione e gestione del territorio	soppresso	—	s
218	I	053	Analisi dei sistemi ed informatica	Analisi dei sistemi ed informatica "A. Ruberti"	5	94
219	I	058	Macchine movimento terra e veicoli fuori strada	Macchine agricole e movimento terra	5	93
220	I	059	Elettromagnetismo e componenti elettronici	Rilevamento elettromagnetico dell'ambiente	5	106
221	I	073	Gas ionizzati	Gas ionizzati	5	103
222	I	085	Sistemi informatici paralleli	soppresso	—	s
223	I	158	Automazione navale	Sistemi intelligenti per l'automazione	5	98
224	I	160	Circuiti elettronici	Ingegneria dell'informazione e delle telecomunicazioni Istituto di linguistica computazionale	5	107
225	I	169	Tecnica del freddo	Tecnologie della costruzione	5	97
226	I	174	Sistemistica e bioingegneria	Ingegneria biomedica	5	104
227	I	196	Sistemistica e informatica	Calcolo e reti ad alte prestazioni	5	102
228	I	210	Ingegneria delle telecomunicazioni e dell'informazione	Ingegneria dell'informazione e delle telecomunicazioni	5	107
229	C	402	Informatica e sistemi di telecomunicazioni	Ingegneria dell'informazione e delle telecomunicazioni	5	107

230	C	490	Deperimento e conservazione opere d'arte – Roma	Conservazione e valorizzazione dei beni culturali	4	72
231	C	492	Telecomunicazioni spaziali	Ingegneria dell'informazione e delle telecomunicazioni	5	107
232	C	493	Ingegneria biomedica	Ingegneria biomedica	5	104
233	C	497	Radiotrasmissioni	Ingegneria dell'informazione e delle telecomunicazioni	5	107
234	C	500	Dinamica dei fluidi	soppresso / afferente a ist. di Metrologia "G. Colonnetti"	—	s
235	C	502	Deperimento e conservazione opere d'arte "G. Bozza"	Conservazione e valorizzazione dei beni culturali	4	72
236	C	503	Deperimento e conservazione opere d'arte – Firenze	Conservazione e valorizzazione dei beni culturali	4	72
237	C	504	Informatica e automazione	Ingegneria dell'informazione e delle telecomunicazioni	5	107
238	C	560	Sistemi elettrici di potenza	Sistemi intelligenti per l'automazione	5	98
239	C	561	Reti di elaboratori	Calcolo e reti ad alte prestazioni	5	102
			8. Storia / History			
240	I	015	Studi micenei ed egeo-anatolici	Ricerca sulle civiltà dell'Egeo e del vicino oriente	4	84
241	I	076	Civiltà fenicia e punica	Civiltà italiche e del Mediterraneo antico	4	85
242	I	077	Rapporti italo-iberici	Storia dell'Europa mediterranea	4	76
243	I	086	Archeologia etrusco-italica	Civiltà italiche e del Mediterraneo antico	4	85
244	I	181	Linguistica computazionale	Linguistica computazionale	4	80
245	I	207	Istituto di fonetica e dialettologia	Scienze e tecnologie della cognizione	2	40
246	C	508	Filosofia contemporanea	Unità staccata storia del pensiero filosofico moderno	4	81
247	C	509	Lessico intellettuale europeo	Lessico intellettuale europeo e la storia delle idee	4	82
248	C	511	Pensiero filosofico del '500 e '600 in relazione ai problemi della scienza	Storia del pensiero filosofico e scientifico moderno	4	81
249	C	513	Storia della tecnica	Storia dell'Europa mediterranea	4	76
250	C	514	Pensiero antico	Lessico intellettuale europeo e la storia delle idee	4	82
251	C	541	Studi vichiani	Storia del pensiero filosofico e scientifico moderno	4	81
252	C	543	Archeologia greca	Sperimentale per i beni archeologici e monumentali del Mezzogiorno	4	74
253	C	548	Opera del vocabolario italiano	Opera del vocabolario italiano	4	83
254	C	562	Letterature e delle culture delle aree emergenti	Storia dell'Europa mediterranea	4	76
			9. Giurisprudenza / Law			
255	I	016	Documentazione giuridica	Informazione giuridica	4	86
256	I	017	Studi sulle regioni	Sistemi regionali federali e sulle autonomie "M.S. Giannini"	4	88
257	I	050	Garanzie dei diritti fondamentali	Studi giuridici internazionali	4	89
258	I	087	Sistemi giudiziari	Ricerca sui sistemi giudiziari	4	108
259	I	547	Comunità internazionale	Studi giuridici internazionali	4	89
260	C	551	Diritto comparato e straniero	soppresso / convenzione con l'università	—	s
261	C	566	Studi giuridici latino-americani	Studi giuridici internazionali	4	89
262	C	567	Diritto romano e sistemi giuridici	Informazione giuridica	4	86
			10. Economia / Economics			
263	I	043	Ricerche sulla popolazione	Ricerche sulla popolazione, le politiche sociali	4	79
264	I	044	Economia mediterranea	Studi sulle società del mediterraneo	4	75
265	I	045	Attività terziarie	Ricerche sulle attività terziarie	4	78
266	I	047	Dinamiche della sicurezza sociale	Ricerche sulla popolazione, le politiche sociali	4	79
267	I	079	Dinamica dei sistemi economici	Istituto di studi socio-economici sull'innovazione e le politiche della ricerca	4	87
268	I	080	Storia economica del mezzogiorno	Studi sulle società del Mediterraneo	4	75
269	I	178	Impresa e sviluppo	Ricerca sull'impresa e lo sviluppo	4	77
270	I	197	Strutture finanziarie e sviluppo economico	Studi sulle società del Mediterraneo	4	75
			11. Innovazione / Innovation			
271	I	018	Ricerca sul legno	Valorizzazione del legno e delle specie arboree	5	105
272	I	019	Metrologia "Gustavo Colonnetti"	Metrologia "Gustavo Colonnetti"	5	96
273	I	020	Industrializzazione e la tecnologia edilizia	Tecnologie della costruzione	5	97

274	I	025	Ricerca e documentazione scientifica	Studi socio-economici sull'innovazione e le politiche della ricerca	4	87
275	I	063	Tecnologia del legno	Valorizzazione del legno e delle specie arboree	5	105
276	I	066	Chimica fisica applicata dei materiali	Energetica e le interfasi	1	14
277	I	075	Sperimentazione laniera "O. Rivetti"	Studio delle macromolecole	1	10
278	I	161	Tecnologie didattiche	Tecnologie didattiche	5	99
279	I	165	Tecnologia dei materiali e processi energetici	Energetica e le interfasi	1	14
280	I	166	Tecnologie industriali e automazione	Tecnologie industriali e automazione	5	92
281	I	167	Corrosione marina dei metalli	soppresso / unità staccata scienze marine	—	s
282	I	170	Meccanizzazione agricola	soppresso / unità staccata macchine agricole mov. terra	—	s
283	I	171	Lavorazione dei metalli	soppresso / unità staccata materiali ceramici	—	s
284	I	172	Tecnologie biomediche	soppresso / afferente ad altro istituto	—	s
285	I	177	Ricerche tecnologiche per ceramica	Scienza e tecnologia dei materiali ceramici	5	100
286	I	198	Tecnologie didattiche e formative	Tecnologie didattiche	5	99
287	I	199	Tecnologie informatiche multimediali	Tecnologie della costruzione	5	97
			12. Informatica / Information			
288	I	208	Applicazioni telematiche	Informatica e telematica	5	95
289	C	565	Calcolo intensivo in scienze molecolari	Scienze e tecnologie molecolari	1	7
			13. Ambiente / Environment			
290	I	008	Biologia del mare	Scienze marine	3	66
291	I	021	Ricerca sulle acque	Ricerca sulle acque	3	71
292	I	026	Idrobiologia "M. De Marchi"	Studio degli ecosistemi	2	47
293	I	027	Talassografico "Attilio Cerruti" – Taranto	Ambiente marino costiero	3	69
294	I	028	Talassografico – Messina	Ambiente marino costiero	3	69
295	I	029	Talassografico – Trieste	Scienze marine	3	66
296	I	055	Risorse marine e ambiente	Ambiente marino costiero	3	69
297	I	115	Dinamica delle grandi masse	Scienze marine	3	66
298	I	118	Inquinamento atmosferico	Studio dell'inquinamento atmosferico	3	65
299	I	164	Pesca marittima	Scienze marine	3	66
300	I	168	Ecosistemi costieri	Scienze marine	3	66
301	I	200	Metodologie avanzate di analisi ambientale	Metodologie per l'analisi ambientale	3	68
302	I	201	Inquinamento atmosferico e agrometeorologia	Scienze dell'atmosfera e del clima	3	67
303	I	202	Controllo biologico dell'ambiente	Studio degli ecosistemi	2	47
			14. Biotecnologie / Biotechnologies			
304	I	009	Genetica e biofisica	Genetica e biofisica "Adriano Buzzati Traverso"	2	32
305	I	088	Genetica molecolare	Genetica delle popolazioni	2	56
306	I	089	Scienze dell'alimentazione	Scienza dell'alimentazione	2	53
307	I	134	Biocatalisi e riconoscimento molecolare	Chimica del riconoscimento molecolare	2	37
308	I	140	Biochimica delle proteine ed enzimologia	Biochimica delle proteine	2	33
309	I	141	Genetica biochimica ed evoluzionistica	Genetica molecolare	2	34
310	C	423	Chimica dei recettori e delle molecole biologicamente attive	Chimica del riconoscimento molecolare	2	37
311	C	563	Biocristallografia	Biostrutture e bioimmagini	2	44
			15. Beni culturali / Cultural heritage			
312	I	182	Tecnologie applicate ai beni culturali	Tecnologie applicate ai beni culturali	4	73
313	I	203	Studi federiciani	I. sperimentale per i beni archeologici e monumentali	4	74
314	I	204	Conservazione opere monumentali	I. sperimentale per i beni archeologici e monumentali	4	74

3b Istituti nuovi v/s vecchi
New v/s old institutes

R01	Report 2002 **Istituti** / Institutes	Report 2000 **Tit di origine** / Original code
	1. Scienze di base / Basic Sciences	
1	Applicazioni del calcolo "Mauro Picone"	1/001-1/030-1/052-1/070
2	Matematica applicata e tecnologie informatiche	1/031-1/100-1/176
3	Radioastronomia	2/092-2/113-2/539
4	Astrofisica spaziale e fisica cosmica	2/033-2/101-2/102-2/114
5	Microelettronica e microsistemi	2/091-2/093-2/130
6	Fotonica e nanotecnologie	2/110-2/535-2/540
7	Scienze e tecnologie molecolari	3/404-3/406-3/407-3/412-3/420-3/429-12/565
8	Metodologie inorganiche e dei plasmi	3/413-3/095-3/129-3/414
9	Chimica inorganica e delle superfici	3/132
10	Studio delle macromolecole	11/075-3/531-3/006
11	Processi chimico-fisici	2/034-3/072-2/111-3/120-3/554
12	Struttura della materia	2/064-3/119
13	Studio dei materiali nanostrutturati	3/094-3/119-3/133-3/408-3/411-3/417
14	Energetica e le interfasi	11/066-3/122-11/165-3/430
15	Sintesi organica e fotoreattività	3/121-3/127-3/410-3/422
16	Materiali per l'elettronica ed il magnetismo	2/112-2/550
17	Fisica dello spazio interplanetario	2/103-2/104
18	Fisica applicata "Nello Carrara"	2/004-2/109
19	Cibernetica "Edoardo Caianiello"	2/105
20	Metodologie chimiche	3/125-3/131
21	Chimica dei composti organo-metallici	3/128-3/421-3/425-3/532-3/546
22	Ricerche sulla combustione	3/123
23	Cristallografia	3/117-5/192
24	Fisica del plasma "Piero Caldirola"	2/108
25	Chimica e tecnologia dei polimeri	3/36-3/124
26	Tecnologia delle membrane	3/96-3/405
27	Materiali compositi e biomedici	3/97-3/533
28	I. sperimentale di acustica "Orso Mario Corbino"	2/002
	2. Scienze della vita / Life Sciences	
29	Biologia e patologia molecolari	4/434-4/435-4/443
30	Genetica vegetale	6/069-6/084-6/154-6/466-6/521
31	Biometeorologia	6/046-6/194-6/487-6/467
32	Genetica e biofisica "Adriano Buzzati Traverso"	14/009
33	Biochimica delle proteine	14/140
34	Genetica molecolare	14/141-4/451
35	Chimica biomolecolare	3/054-3/056-3/126-3/415-3/419-3/424-3/529
36	Neuroscienze	4/136-4/139-4/433-4/442-4/450-4/557
37	Chimica del riconoscimento molecolare	14/134-3/404-14/423
38	Fisiologia clinica	4/137-4/549
39	Biofisica	2/032-2/106-2/107-4/432-2/540
40	Scienze e tecnologie della cognizione	4/007-8/207
41	Scienze neurologiche	4/57-4/99-4/187
42	Biologia cellulare	4/138
43	Endocrinologia ed oncologia sperimentale "Gaetano Salvatore"	4/439

44	Biostrutture e bioimmagini	4/556-14/563
45	Biologia agroambientale e forestale	6/068-6/151-6/486
46	Biologia e biotecnologia agraria	6/067-6/175-6/476
47	Studio degli ecosistemi	13/026-6/153-13/202-6/205-4/436-6/470
48	Protezione delle piante	6/155-6/468-6/471-6/558
49	Virologia vegetale	6/150-6/520-6/545-6/478
50	Scienze delle produzioni alimentari	6/051-6/180-6/193-6/482-6/483-6/484
51	Sistemi agricoli e forestali del mediterraneo	6/060-6/083-6/156-6/488
52	Produzione animale in ambiente mediterraneo	6/179-6/544
53	Scienza dell'alimentazione	14/89
54	Biomedicina e immunologia molecolare "Alberto Monroy"	4/37-4/185-4/188-4/534
55	Neurogenetica e neurofarmacologia	4/38-4/564
56	Genetica delle popolazioni	14/88
57	Neurobiologia e medicina molecolare	4/081-4/184
58	Tecnologie biomediche	4/186-4/447-4/441
59	Bioimmagini e fisiologia molecolare	4/142-4/186-4/446
60	Trapianti d'organo e immunocitologia	4/62-4/65
61	Biomembrane e bioenergetica	4/449
	3. Scienze della terra e dell'ambiente / Earth and Environmental Sciences	
62	Geoscienze e georisorse	5/012-5/143-5/453-5/454-5/455-5/457-5/459-5/461-5/464
63	Ricerca per la protezione idrogeologica	5/011-5/144-5/147-5/148-5/542
64	Geologia ambientale e geoingegneria	5/145-5/460-5/463-5/552-5/458
65	Inquinamento atmosferico	13/118
66	Scienze marine	13/008-13/029-13/115-5/149-13/164-13/168-2/206-11/167
67	Scienze dell'atmosfera e del clima	2/003-2/104-13/201-2/209
68	Metodologie per l'analisi ambientale	5/190-6/195-13/200
69	Ambiente marino costiero	13/027-13/028-13/055-5/191-2/106
70	Dinamica dei processi ambientali	5/462-3/555
71	Ricerca sulle acque	13/21
	4. Scienze sociali ed umanistiche / Social and Human Sciences	
72	Conservazione e valorizzazione dei beni culturali	7/490-7/502-7/503
73	Tecnologie applicate ai beni culturali	15/182
74	Istituto sperimentale per i beni archeologici e monumentali	15/203-15/204-8/543
75	Studi sulle società del mediterraneo	10/44-10/80-10/197
76	Storia dell'Europa mediterranea	8/77-8/513-10/562-8/254
77	Ricerca sull'impresa e lo sviluppo	10/178
78	Ricerche sulle attività terziarie	10/045
79	Ricerche sulla popolazione e le politiche sociali	11/25-10/043-10/047
80	Linguistica computazionale	7/160-8/181
81	Storia del pensiero filosofico e scientifico moderno	8/511-8/541-8/508
82	Lessico intellettuale europeo e la storia delle idee	8/509-8/514
83	Opera del vocabolario italiano	8/548
84	Civiltà dell'Egeo e del vicino oriente	8/015
85	Studi sulle civiltà italiche e del Mediterraneo antico	8/076-8/086
86	Informazione giuridica	9/16-9/56
87	Istituto di studi socio-economici sull'innovazione e le politiche della ricerca (Istituto sperimentale)	11/025-10/079
88	Studi sui sistemi regionali federali e sulle autonomie "M.S. Giannini"	9/017
89	Studi giuridici internazionali	9/50-9/547-9/566
108	Ricerca sui sistemi giudiziari	9/087

	5. Scienze tecnologiche, ingegneristiche e dell'informazione / Technological, Engineering and Information Sciences	
90	Tecnologie avanzate per l'energia "Nicola Giordano"	3/035
91	Scienze e tecnologie dell'informazione "Alessandro Faedo"	2/005-7/023
92	Tecnologie industriali e automazione	11/166
93	Macchine agricole e movimento terra	7/058-11/170
94	Analisi dei sistemi ed informatica "Antonio Ruberti"	7/53-4/448
95	Informatica e telematica	1/090-12/208
96	Metrologia "Gustavo Colonnetti"	11/019-3/427-7/500
97	Tecnologie della costruzione	11/020-7/040-7/169-11/199
98	Studi sui sistemi intelligenti per l'automazione	2/074-7/158-7/560
99	Tecnologie didattiche	11/161-11/198-1/176
100	Scienza e tecnologia dei materiali ceramici	11/177-11/171
101	Motori	7/014
102	Calcolo e reti ad alte prestazioni	2/33-7/196-1/553-7/561
103	Gas ionizzati	7/073
104	Ingegneria biomedica	7/174-7/493
105	Valorizzazione del legno e delle specie arboree	11/18-11/63-6/78
106	Rilevamento elettromagnetico dell'ambiente	5/24-7/59
107	Elettronica e ingeneria dell'informazione e delle telecomunicazioni	7/160-7/210-7/402-7/492-7/497-7/504

Indicatori di performance

Di seguito vengono illustrati gli indicatori di performance scientifica utilizzati per evidenziare i risultati raggiunti dai 108 Istituti di ricerca del CNR.

Performance indicators

The performance indicators used to highlight the results achieved by CNR research institutes are outlined below.

Totale pubblicazioni

Il totale delle pubblicazioni è dato dalla somma della pubblicistica nazionale e quella internazionale secondo la suddivisione in codici introdotta nella tavola 2.1a. In altri termini l'indicatore è pari a:

Total publications

This indicator is given by the sum total of national and international publications subdivided in accordance with the coding introduced in table 2.1a. In other words, it is calculated as follows:

(22A0 JCR + 22_A0 + 22_A1 + 22_A2 + 22_A3) + (22_B0 + 22_B1 + 22_B2 + 22_B3 + 22_B4)

Pubblicazioni JCR

L'indicatore mostra il numero di pubblicazioni realizzate su riviste classificate dall'ISI nel Science Citation Index, nel Social Science Citation Index e nell'Arts and Humanities Citation Index.

JCR publications

This indicator consists of the number of publications in journals classified by the ISI in the Science Citation Index, the Social Science Citation Index, and the Arts and Humanities Citation Index.

Impact factor medio (IF)

L'impact factor (fattore di impatto) è disponibile per tutte le pubblicazioni realizzate su riviste censite dal Journal of Citation Report. L'IF è dato dal rapporto tra il numero di citazioni ottenute dagli articoli pubblicati in una data rivista nei due anni precedenti ed il totale degli articoli della stessa rivista pubblicati nel medesimo lasso di tempo. L'IF misura quindi la frequenza con cui l'articolo medio di una rivista viene citato in un determinato biennio.

Mean impact factor (IF)

The impact factor is available for all publications in journals covered by the Journal of Citation Report. The IF is given by the ratio of the number of citations registered for the articles published in a particular journal during the two previous years to the total number of articles published by the journal over the same period of time. The IF therefore indicates the average frequency with which an article published in the journal is cited over a set two-year period.

Altre pubblicazioni internazionali

Sotto tale indicatore vengono inclusi gli articoli su altre riviste con comitato di redazione internazionale, i libri pubblicati con editori stranieri e gli interventi agli atti di congressi internazionali. In termini matematici l'indicatore è dato da:

Other international publications

This indicator includes articles published in other journals with international editorial boards, books published by non-Italian publishers, and papers included in the proceedings of international conferences. In mathematical terms, the indicator is calculated as follows:

22_A0 + 22_A1 + 22_A2