



Metodologia per la valutazione del nesso di causa (Probability of Causation)

Roberto Moccaldi

CNR
AIRM



Giornate
Siciliane di
Radioprotezione
"M.Bellia"



Radio protezione nelle attività interventistiche

*dalla protezione passiva
alla realtà aumentata*

Workshop
interassociativo

Siracusa
18-20 aprile 2018
Minareto Seaside Luxury Resort



INAIL



Società Italiana di
Radiologia Medica
e Interventistica



Accertamento di:

- 1. malattia professionale
(nesso di causa)**
- 2. violazione delle norme**
- 3. responsabilità**



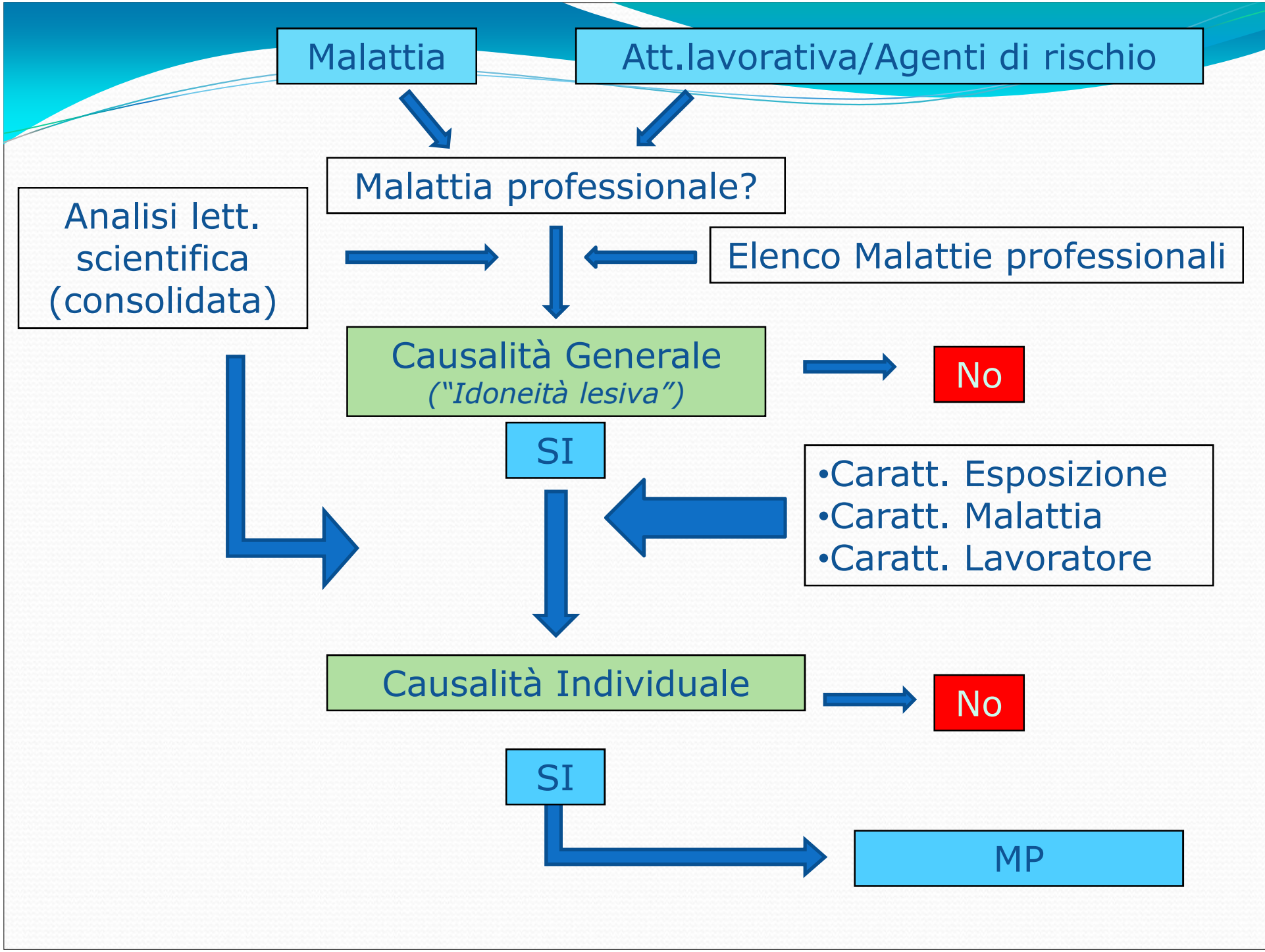
QUANDO UNA «MALATTIA» E' ACCERTATA COME «PROFESSIONALE»?



INAIL – Istituto Nazionale per l'Assicurazione contro gli
Infortuni sul Lavoro

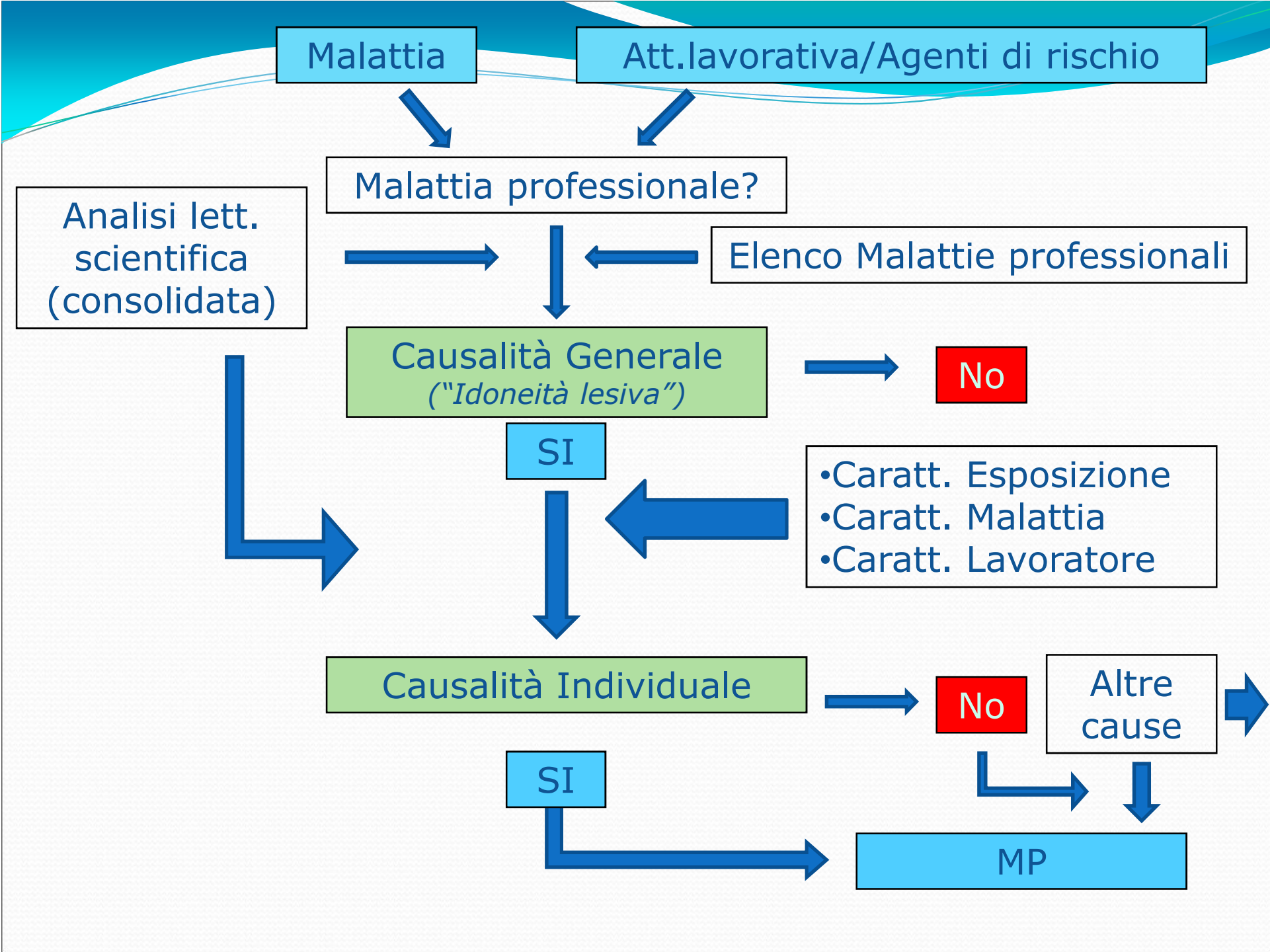
**Malattie professionali:
criteri per l'accertamento dell'origine
professionale delle malattie**

Direzione centrale prestazioni - Sovrintendenza medica
generale - Avvocatura generale
Prot. n. 7876/bis – 16.2.2006





**PRINCIPIO DI EQUIVALENZA
DELLE CAUSE
(art.40 e 41 CP)**





QUANDO UNA «MALATTIA» E' GIUDICATA IN TRIBUNALE COME «PROFESSIONALE»?



MALATTIA PROFESSIONALE

*.....La prova della causa di lavoro
deve essere valutata in termini di
ragionevole certezza, nel senso che,
esclusa la rilevanza della mera
possibilità dell'origine professionale,
questa può essere ravvisata in un
rilevante grado di probabilità.*

Cassazione Civile Sentenza n. 5704/2017

Nesso di causalità

- Non certezza assoluta, ma *ragionevole certezza.....*
- Il nesso di causa è sussistente in presenza di un *rilevante (elevato) grado di probabilità* – «*Probabilità qualificata*» (rilevante, concreta, marcata.....) (Cass. nn. 23951/2015, 20665/2005, 18270/2010, 9634/2004)
- Causalità forte (Penale) (*in dubio pro reo*)
- Causalità debole (Civile e Previdenziale) (*in dubio pro misero*)

POTERI DEL GIUDICE

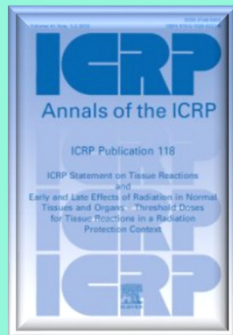
Tali principi vanno qui ribaditi, con l'ulteriore precisazione che la verifica del grado rilevante di probabilità costituisce accertamento di fatto riservato al giudice del merito ed insindacabile in questa sede di legittimità se sorretto da congrua ed esaustiva motivazione.

Cassazione Civile Sentenza n. 5704/17

DETERMINISTICO

**VALUTAZIONE
MEDICO-LEGALE**

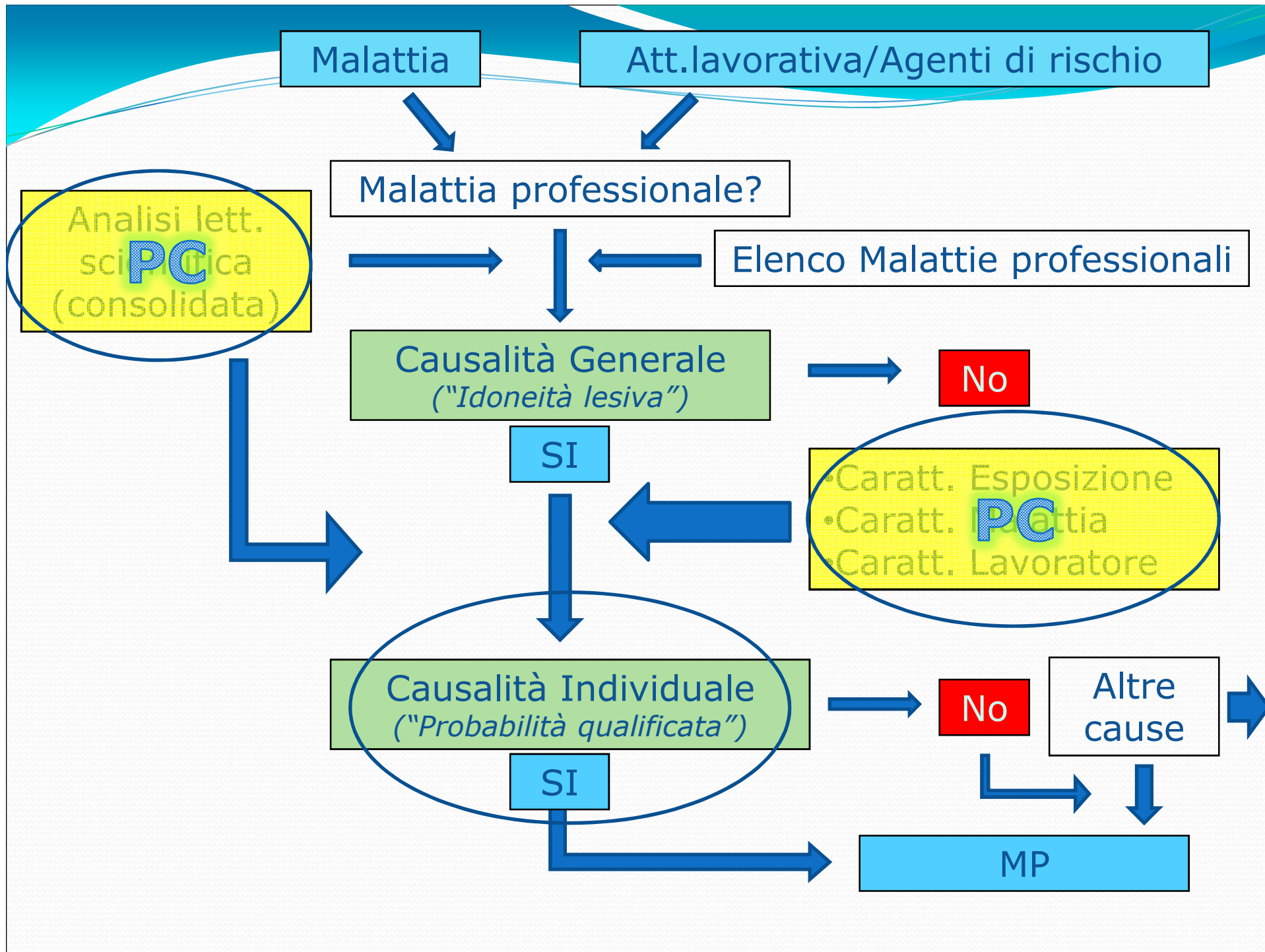
Soglia, latenza



STOCASTICO

**P.C.
PROBABILITY OF
CAUSATION**

**Valutazione
numerica della
verosimiglianza
dell'ipotesi causale**



COSA E'

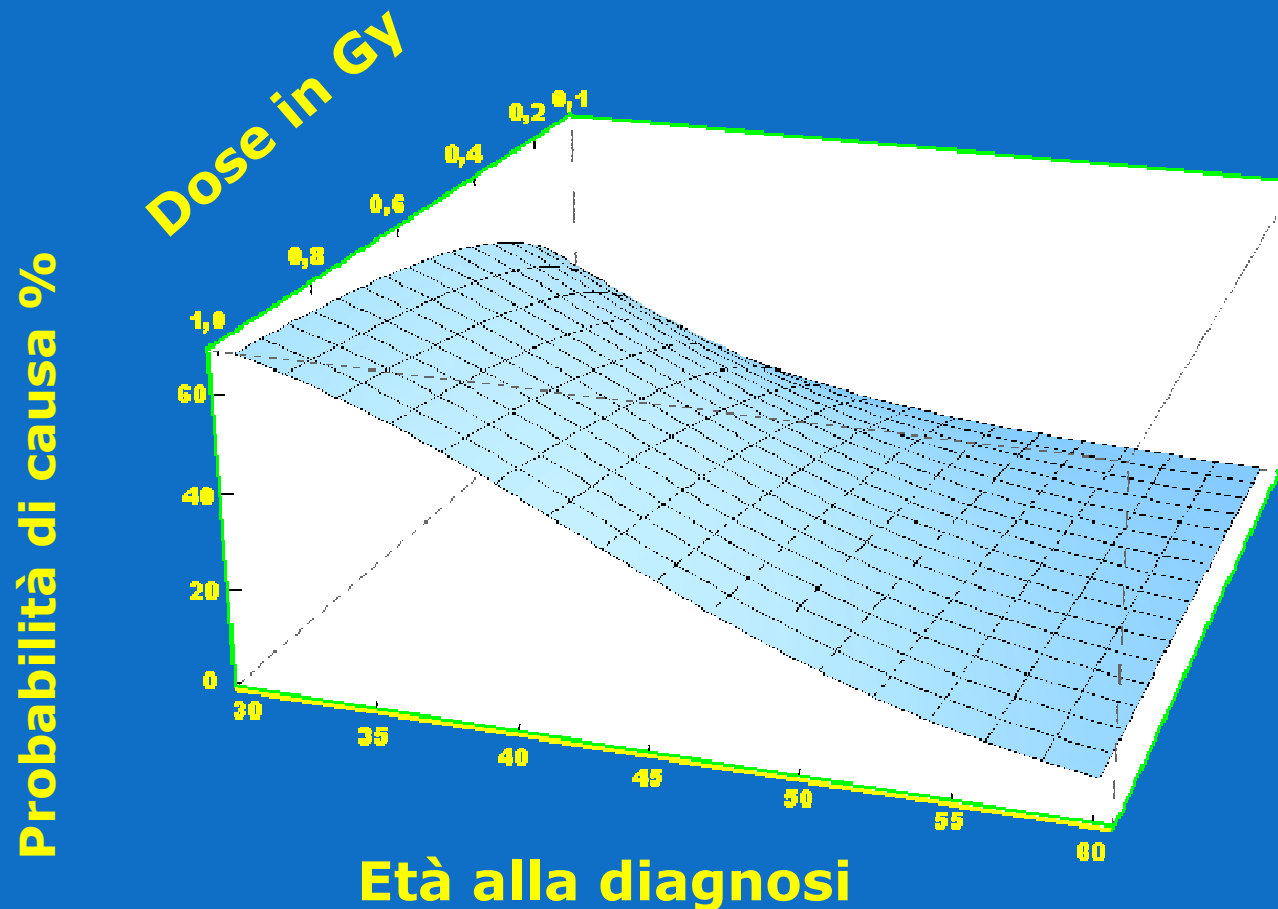
La PC è una **stima della probabilità** che lo specifico tumore in studio sia stato **causato dalle radiazioni assorbite da quel soggetto**

Valuta la «*porzione del rischio totale dovuta esclusivamente alle radiazioni*»

COSA E'

La PC non utilizza i valori medi derivanti da tutti gli studi epidemiologici, ma va a cercare quegli studi, tra i tanti, che rappresentano una **popolazione la più vicina possibile al soggetto in esame per le diverse caratteristiche:** fisiologiche (in particolare: *genere*), fisiche (*modalità espositive e caratteristiche della radiazione*), voluttuarie (*presenza di confondenti: fumo*), temporali (*età all'esposizione e alla diagnosi*), etnografiche (*popolazione di appartenenza*) **che "adattano" la condizione del soggetto il più possibile ad una situazione già riscontrata in un gruppo di esposti dalle caratteristiche simili**

ANDAMENTO DELLA PC



PC per cancro tiroideo femminile per esposizione a 20 anni, diagnosi tra 30 e 60 anni e dose tra 0,1 e 1 Gy (BEIR VII)

Il documento
tecnico-
scientifico
determinante per
l'avvio della
procedura di
indennizzo in
ambito giuridico
(1985)

REPORT OF
THE NATIONAL INSTITUTES OF HEALTH
AD HOC WORKING GROUP
TO DEVELOP
RADIOEPIDEMIOLGICAL TABLES



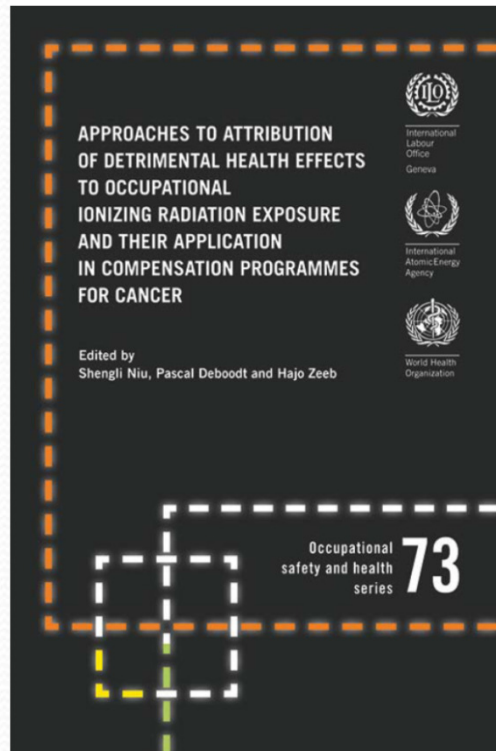
U.S. DEPARTMENT OF HEALTH AND HUMAN SERVICES
Public Health Services National Institutes of Health

*Methods for estimating
the probability of cancer
from occupational
radiation exposure*



IAEA

April 1996



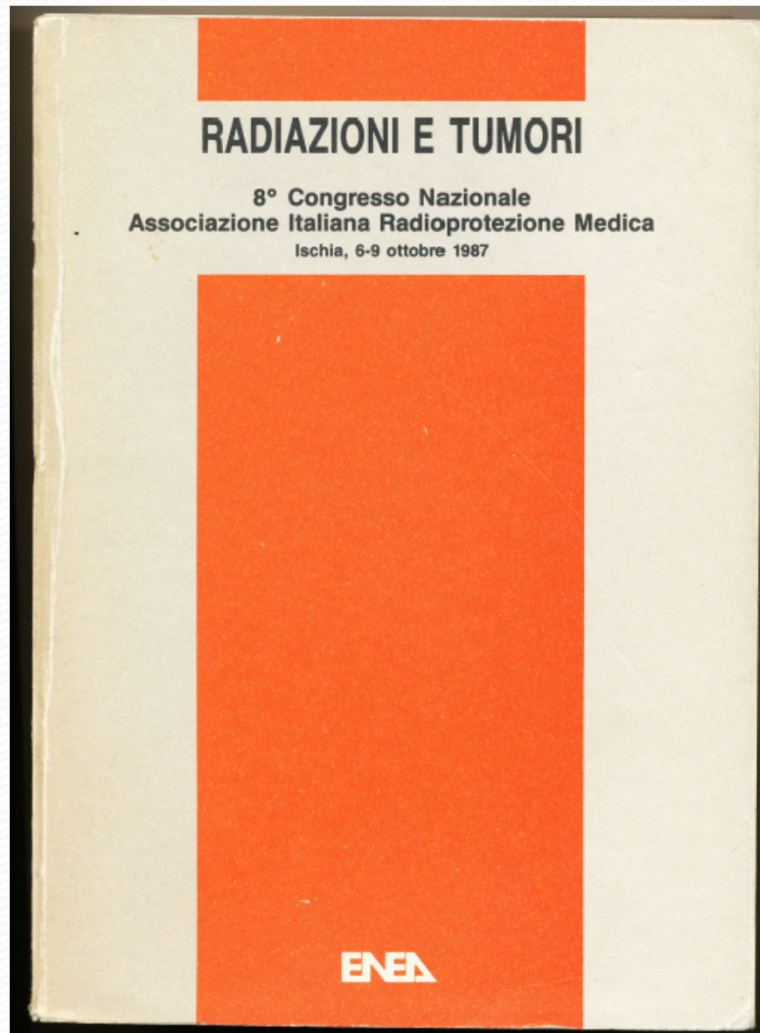
La metodologia si è diffusa rapidamente nel mondo scientifico con applicazione nelle attività civili delle radiazioni per contenziosi in ambito assicurativo, civile e penale.

L'IAEA ne ha propugnato l'impiego attraverso un documento tecnico (1996).

Gli organismi tecnico-scientifico-sanitari internazionali propongono oggi la PC come metodologia di elezione per il riconoscimento di indennizzi per tumori imputabili all'esposizione alle radiazioni.

La PC è impiegata in varie nazioni (USA, UK, Giappone, diversi paesi europei,) come mezzo più obiettivo e scientificamente valido per dirimere i contenziosi giuridici.

LA PC IN ITALIA



In Italia è stata introdotta al Congresso AIRM di Ischia nel 1987 e successivamente è stata oggetto di numerose pubblicazioni e applicazioni.

LA PC IN ITALIA

INAIL

Radiazioni ionizzanti

Considerazioni tecniche sugli aspetti assicurativi e sul riconoscimento dei tumori professionali

Edizione 2013

Metodo adottato dal Collegio Medico-Legale del Ministero della Difesa per contenziosi di equo indennizzo per neoplasie in esposizione a radiazioni ionizzanti

**Metodo adottato dall'INAIL (50% con IC 95°) per valutare il nesso causale nelle pratiche di riconoscimento di neoplasia professionale
(1-Lettere SMG 12/02/2003 e SMG Sett.III 08/01/2008. -
2- INAIL - *Radiazioni ionizzanti: Considerazioni tecniche sugli aspetti assicurativi e sul riconoscimento dei tumori professionali - 2013*)**

Interactive RadioEpidemiological Program NIOSH-IREP v.5.7

For Estimating Probability of Cancer Causation for Exposures to Radiation

To begin by manually entering required inputs

[click here](#)

To begin by using a NIOSH-provided input file

[click here](#)

To calculate PC from multiple primary cancers

[click here](#)

NIOSH-IREP was created for use by the Department of Labor for adjudication of claims in accordance with the Energy Employees' Occupational Illness Compensation Program Act of 2000 (EEOICPA). NIOSH-IREP was adapted from the National Institutes of Health's (NIH) Interactive RadioEpidemiological Program (IREP) developed by the National Cancer Institute (NCI) to update the NIH Radioepidemiological Tables of 1985. (The version of IREP developed by NCI is known as NIH-IREP.)

NIOSH-IREP v.5.7 includes the ability to evaluate claims for Chronic Lymphocytic Leukemia (CLL). Click [here](#) for more details about the modifications made to version 5.7 and to other recent versions. Comments and suggestions should be communicated directly to [NIOSH](#).



SSL Certificate Authority

With modeling support from:





Neoplasia Tiroidea

Claimant Cancer Diagnoses:

Primary Cancer #1: Adenotiroides

Date of Diagnosis: 2013

Primary Cancer #2: N/A

Date of Diagnosis: N/A

Primary Cancer #3: N/A

Date of Diagnosis: N/A

Secondary Cancer #1: N/A

Date of Diagnosis: N/A

Secondary Cancer #2: N/A

Date of Diagnosis: N/A

Secondary Cancer #3: N/A

Date of Diagnosis: N/A

Claimant Information Used In Probability of Causation Calculation:

Gender: Male

Race (skin cancer only): N/A

Birth Year: 1953

Year of Diagnosis: 2013

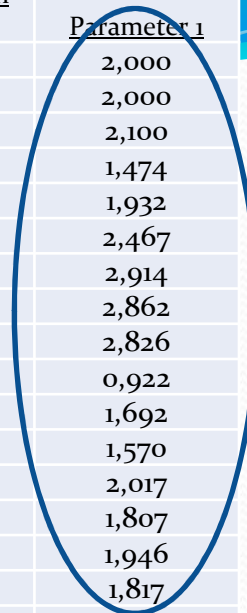
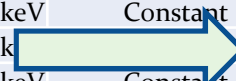
Cancer Model: Thyroid (193)

Should alternate cancer model be run?: No

Smoking history (trachea, bronchus, or lung cancer only): N/A

Exposure #	Exposure Year	Exposure Rate	Radiation Type	Dose Distribution Type	Parameter 1
1	1979	chronic	photons E=30-250keV	Constant	2,000
2	1980	chronic	photons E=30-250keV	Constant	2,000
3	1981	chronic	photons E=30-250keV	Constant	2,100
4	1982	chronic	photons E=30-250keV	Constant	1,474
5	1983	chronic	photons E=30-250keV	Constant	1,932
6	1984	chronic	photons E=30-250keV	Constant	2,467
7	1985	chronic	photons E=30-250keV	Constant	2,914
8	1986	chronic	photons E=30-250keV	Constant	2,862
9	1987	chronic	photons E=30-250keV	Constant	2,826
10	1988	chronic	photons E=30-250keV	Constant	0,922
11	1989	chronic	photons E=30-250keV	Constant	1,692
12	1990	chronic	photons E=30-250keV	Constant	1,570
13	1991	chronic	photons E=30-250keV	Constant	2,017
14	1992	chronic	photons E=30-250keV	Constant	1,807
15	1993	chronic	photons E=30-250keV	Constant	1,946
16	1994	chronic	photons E=30-250keV	Constant	1,817
17	1995	chronic	photons E=30-250keV	Constant	1,024
18	1996	chronic	photons E=30-250keV	Constant	0,363
19	1997	chronic	photons E=30-250keV	Constant	0,466
20	1998	chronic	photons E=30-250keV	Constant	0,675
21	1999	chronic	photons E=30-250keV	Constant	0,788
22	2000	chronic	photons E=30-250keV	Constant	0,611
23	2001	chronic	photons E=30-250keV	Constant	0,429
24	2002	chronic	photons E=30-250keV	Constant	0,471
25	2003	chronic	photons E=30-250keV	Constant	0,838
26	2004	chronic	photons E=30-250keV	Constant	0,784
27	2005	chronic	photons E=30-250keV	Constant	0,536
28	2006	chronic	photons E=30-250keV	Constant	0,301
29	2007	chronic	photons E=30-250keV	Constant	0,421
30	2008	chronic	photons E=30-250keV	Constant	0,182
31	2009	chronic	photons E=30-250keV	Constant	0,176
32	2010	chronic	photons E=30-250keV	Constant	0,114
33	2011	chronic	photons E=30-250keV	Constant	0,012

**Dose equivalente
all'organo!!**



14	1992	Constant (1.81)	chronic	photons E=30-250keV
15	1993	Constant (1.95)	chronic	photons E=30-250keV
16	1994	Constant (1.82)	chronic	photons E=30-250keV
17	1995	Constant (1.02)	chronic	photons E=30-250keV
18	1996	Constant (0.363)	chronic	photons E=30-250keV
19	1997	Constant (0.466)	chronic	photons E=30-250keV
20	1998	Constant (0.675)	chronic	photons E=30-250keV
21	1999	Constant (0.788)	chronic	photons E=30-250keV
22	2000	Constant (0.611)	chronic	photons E=30-250keV
23	2001	Constant (0.429)	chronic	photons E=30-250keV
24	2002	Constant (0.471)	chronic	photons E=30-250keV
25	2003	Constant (0.838)	chronic	photons E=30-250keV
26	2004	Constant (0.784)	chronic	photons E=30-250keV
27	2005	Constant (0.536)	chronic	photons E=30-250keV
28	2006	Constant (0.301)	chronic	photons E=30-250keV
29	2007	Constant (0.421)	chronic	photons E=30-250keV
30	2008	Constant (0.182)	chronic	photons E=30-250keV
31	2009	Constant (0.176)	chronic	photons E=30-250keV
32	2010	Constant (0.114)	chronic	photons E=30-250keV
33	2011	Constant (0.012)	chronic	photons E=30-250keV

Radon Exposure Information:

N/A (applies only to cases of Lung Cancer with Radon Exposures)

Probability of Causation (PC)

1st percentile	2.19 %
5th percentile	4.16 %
50th percentile	21.66 %
95th percentile	63.83 %
99th percentile	79.35 %

Probability of Causation (PC)

1st percentile	2.19 %
5th percentile	4.16 %
50th percentile	21.66 %
95th percentile	63.83 %
99th percentile	79.35 %



Neoplasia Mammella

Claimant Cancer Diagnoses:

Primary Cancer #1: Adeno carc.mammario

Date of Diagnosis: 1999

Primary Cancer #2: N/A

Date of Diagnosis: N/A

Primary Cancer #3: N/A

Date of Diagnosis: N/A

Secondary Cancer #1: N/A

Date of Diagnosis: N/A

Secondary Cancer #2: N/A

Date of Diagnosis: N/A

Secondary Cancer #3: N/A

Date of Diagnosis: N/A

Claimant Information Used In Probability of Causation Calculation:

Gender: Female

Race (skin cancer only): N/A

Birth Year: 1955

Year of Diagnosis: 1999

Cancer Model: Breast (174-175)

Should alternate cancer model be run?: No

Smoking history (trachea, bronchus, or lung cancer only): N/A

<u>Exposure Year</u>	<u>Exposure Rate</u>	<u>Radiation Type</u>	<u>Dose Distribution Type</u>	<u>Parameter 1</u>
1975	chronic	photons E=30-250keV	Constant	2,000
1976	chronic	photons E=30-250keV	Constant	2,000
1977	chronic	photons E=30-250keV	Constant	2,000
1978	chronic	photons E=30-250keV	Constant	2,000
1979	chronic	photons E=30-250keV	Constant	2,000
1980	chronic	photons E=30-250keV	Constant	2,000
1981	chronic	photons E=30-250keV	Constant	0,000
1982	chronic	photons E=30-250keV	Constant	0,000
1983	chronic	photons E=30-250keV	Constant	0,000
1984	chronic	photons E=30-250keV	Constant	0,000
1985	chronic	photons E=30-250keV	Constant	0,000
1986	chronic	photons E=30-250keV	Constant	0,000
1987	chronic	photons E=30-250keV	Constant	0,000
1988	chronic	photons E=30-250keV	Constant	0,000
1989	chronic	photons E=30-250keV	Constant	0,000
1990	chronic	photons E=30-250keV	Constant	0,000
1991	chronic	photons E=30-250keV	Constant	0,000
1992	chronic	photons E=30-250keV	Constant	0,000
1993	chronic	photons E=30-250keV	Constant	0,200
1994	chronic	photons E=30-250keV	Constant	0,300
1995	chronic	photons E=30-250keV	Constant	0,450
1996	chronic	photons E=30-250keV	Constant	0,540
1997	chronic	photons E=30-250keV	Constant	0,420
1998	chronic	photons E=30-250keV	Constant	0,350
1999	chronic	photons E=30-250keV	Constant	0,380

Probability of Causation (PC)

1st percentile	1.67 %
5th percentile	2.59 %
50th percentile	8.94 %
95th percentile	28.30 %
99th percentile	39.70 %



FOCUS (per l'EQ...)

- **Valutazione di dose (equivalente) all'organo**
- **Chiamata dell'EQ come «persona informata»**
- **Responsabilità del DL e dell'EQ**
- **Collaborazione con il MA**



Grazie per l'attenzione

Roberto Moccaldi

CNR
AIRM



Giornate
Siciliane di
Radioprotezione
"M.Bellia"



Radio protezione nelle attività interventistiche

*dalla protezione passiva
alla realtà aumentata*

Workshop
interassociativo

Siracusa
18-20 aprile 2018
Minareto Seaside Luxury Resort



INAIL



Società Italiana di
Radiologia Medica
e Interventistica

