A diagram showing a network of six blue circular nodes connected by lines, forming a triangular structure with internal connections. The background is a starry night sky.

PRISMA

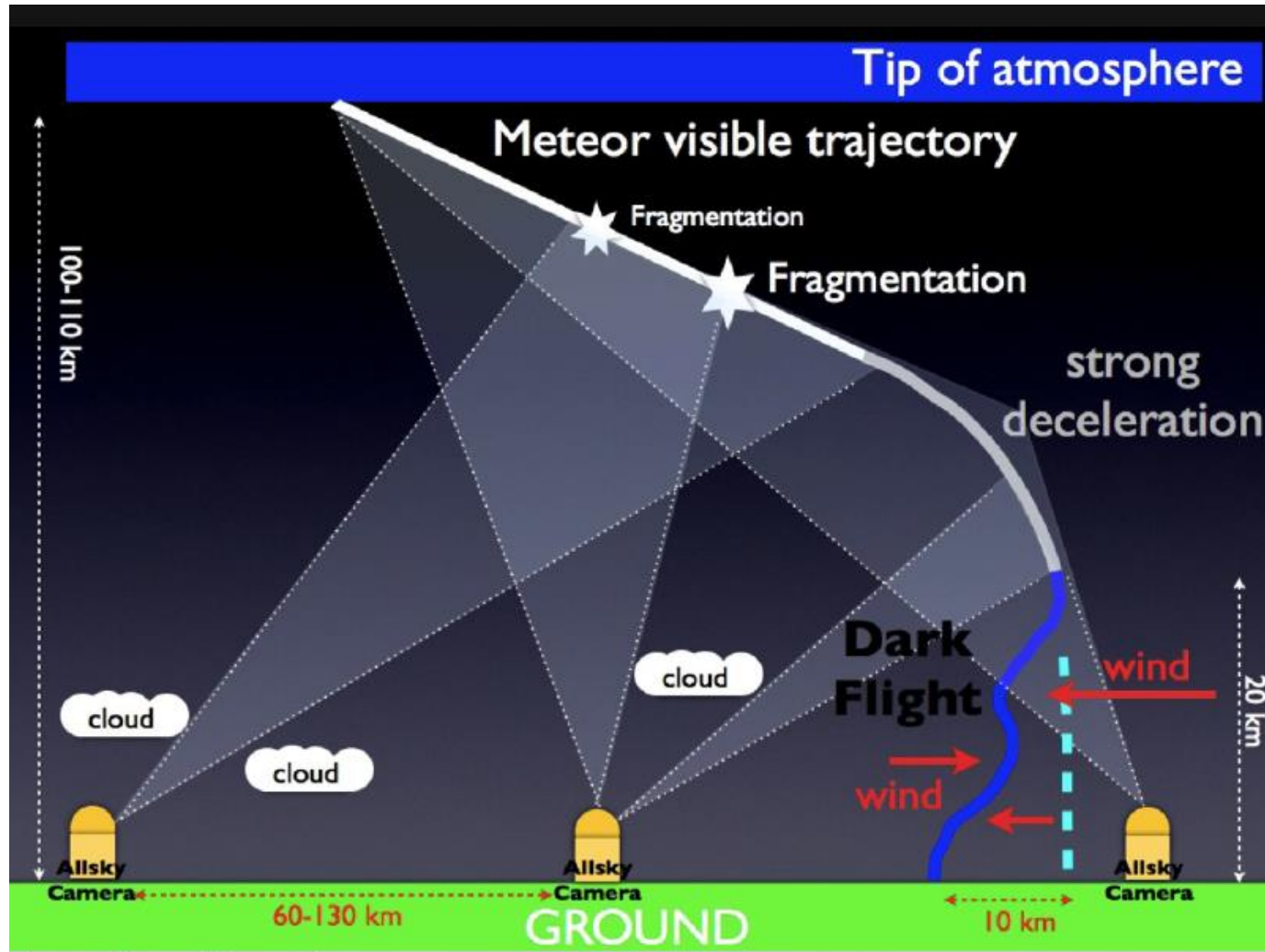
Prima Rete Italiana per la Sorveglianza sistematica di Meteore e Atmosfera

Daniele Gardiol

INAF - Osservatorio Astrofisico di Torino

Per conto del team PRISMA





all-sky camera + sistema di controllo



- Digital camera
- 1.2 Mpixel
- Microsec exp time
- 30 fps
- PoE allowing 100 m cable

METEOR TERMINOLOGY

AMERICAN METEOR SOCIETY - WWW.AMSMETEORS.ORG



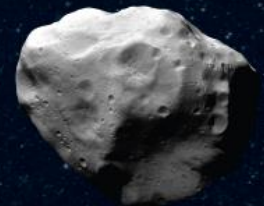
ASTEROID

Small rocky, iron or icy debris flying in space.
From 1 meter to hundreds of kilometers.

COMET

A solid body made of ice, rock, dust and frozen gases.
As they fracture and disintegrate, some comets leave
a trail of solid debris.

Nucleus (solid part): tens of kilometers,
Tail: millions of kilometers.



METEOROID

A small asteroid.
From microns to 1 meter.

METEOR SHOWER

An annual event, when the Earth passes through a region having a great concentration of debris, such as particles left by a comet. From Earth, it looks like meteors radiate from the same point in the night sky.

METEOR

The light emitted from a meteoroid or an asteroid as it enters the atmosphere.





FIREBALL
A meteor brighter
than the planet Venus.

BOLIDE
The light emitted by a large
meteoroid or an asteroid as it
explodes in the atmosphere.

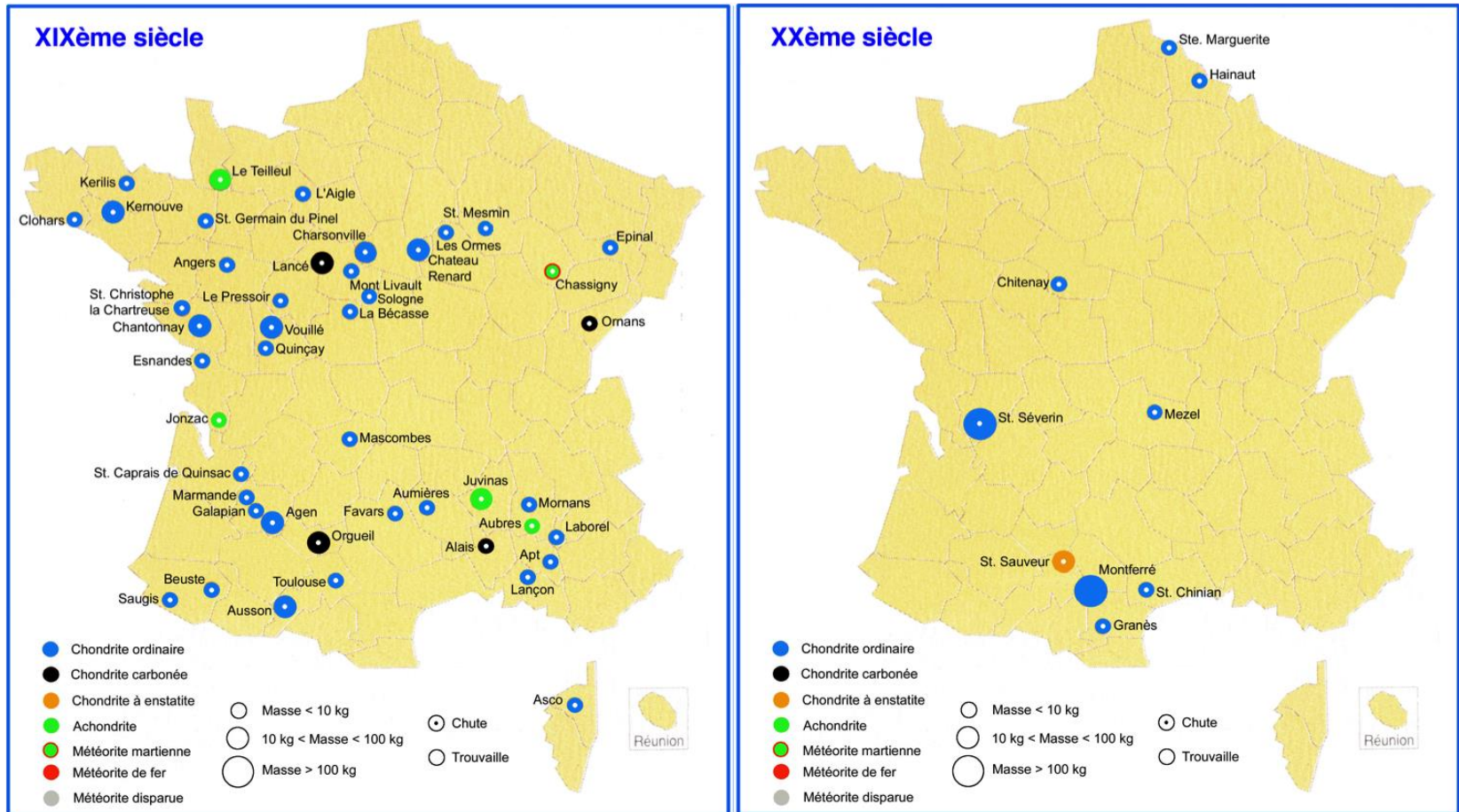
METEORITE
A fragment of a meteoroid or an asteroid that survives
passage through the atmosphere and hits the ground.
From few grams to several dozen of tonnes.



Domande che attendono risposta:

- Da dove vengono le meteoriti?
- Quali corpi celesti “produttori” di meteoriti possiamo identificare con sicurezza?
- Possiamo capire meglio il meccanismo di “lancio” dalla fascia principale degli asteroidi?
- Qual’è l’abbondanza di acqua potenzialmente rilasciata sulla Terra da corpi celesti di differenti dimensioni?
- Esistono nuove classi di meteoriti non ancora scoperte?

Caduta o ritrovamento di meteoriti (Francia)

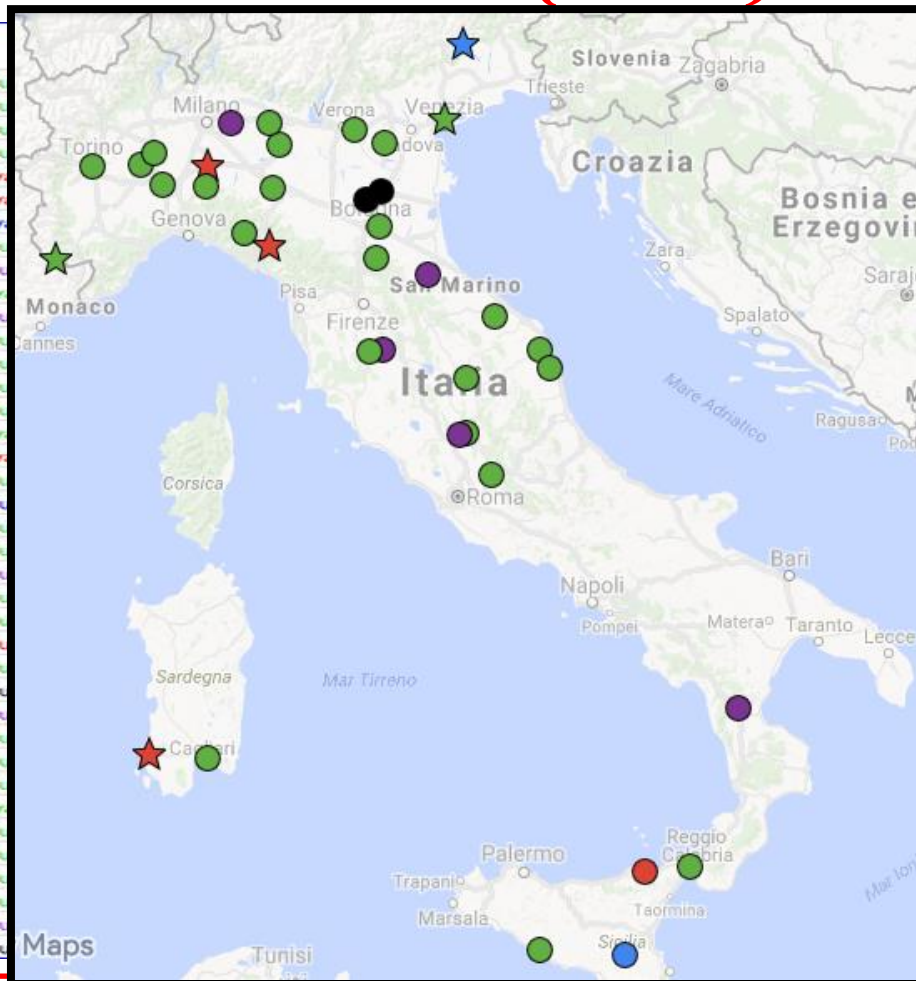


Caduta o ritrovamento di meteoriti (Italia)

#	Nome	Provincia	Regione	Data	Massa conosciuta	Pezzi recuperati	Classificazione
01	Albareto	Parma	Emilia Romagna	Caduta il 06/07/1766 alle 17.00	2 kg	1	Condrite Ordinaria L/LL4
02	Alessandria	Alessandria	Piemonte	Caduta il 02/02/1860 alle 11.45	908 g	7	Condrite Ordinaria H5
03	Alfianello	Brescia	Lombardia	Caduta il 16/02/1883 alle 15.00	228 kg	1	Condrite Ordinaria L6
04	Assisi	Perugia	Umbria	Caduta il 24/05/1886 alle 07.00	2 kg	1	Condrite Ordinaria H5
05	Bagnone	Massa e Carrara	Toscana	Trovata nel 1904	48 kg	1	Ferrosa IIIAB
06	Barbianello	Pavia	Lombardia	Trovata nel 10/1960	860 g	1	Ferrosa ungrouped
07	Barcis	Pordenone	Friuli-Venezia Giulia	Trovata nel 1950	87 g	2	Pallasite PMG
08	Borgo San Donino	Parma	Emilia Romagna	Caduta il 19/04/1808 alle 12.00	1676 g	molte	Condrite Ordinaria LL6
09	Castel Berardenga	Siena	Toscana	Caduta il 17/05/1791 alle 05.00	???	molte	Rocciosa non classificata
10	Castenaso	Bologna	Emilia Romagna	Trovata il 15/07/2003	120 g	1	Condrite Ordinaria L5
11	Castrovillari	Cosenza	Calabria	Caduta il 09/01/1583	15 kg	1	Rocciosa non classificata
12	Cereseto	Alessandria	Piemonte	Caduta il 17/07/1840 alle 07.30	6.46 kg	1	Condrite Ordinaria H5
13	Collescipoli	Terni	Umbria	Caduta il 03/02/1890 alle 13.30	5 kg	1	Condrite Ordinaria H5
14	Fermo	Fermo	Marche	Caduta il 25/09/1996 alle 15.30	10.2 kg	1	Condrite Ordinaria H3-5
15	Girgenti	Agrigento	Sicilia	Caduta il 10/02/1853 alle 18.30	18 kg	3	Condrite Ordinaria L6
16	Lago Valscura	Cuneo	Piemonte	Trovata nel 08/1995	200 g	1	Condrite Ordinaria H5
17	Masua	Carbonia-Iglesias	Sardegna	Trovata nel 1967	1460 g	1	Ferrosa IAB-sLL
18	Messina	Messina	Sicilia	Caduta il 06/07/1955 alle 13.07	2.41 kg	3	Condrite Ordinaria L5
19	Mineo	Catania	Sicilia	Caduta nel 05/1826	42 g	1	Pallasite
20	Monte Milone	Macerata	Marche	Caduta il 08/05/1846 alle 09.15	3.13 kg	molte	Condrite Ordinaria L5
21	Motta dei Conti	Vercelli	Piemonte	Caduta il 29/02/1868 alle 11.00	9.15 kg	molte	Condrite Ordinaria H4
22	Narni	Terni	Umbria	Caduta nel 921	???	2	Rocciosa non classificata
23	Noventa Vicentina	Vicenza	Veneto	Caduta il 12/05/1971	177 g	1	Condrite Ordinaria H4
24	Orvinio	Rieti	Lazio	Caduta il 31/08/1872 alle 05.15	3.4 kg	molte	Condrite Ordinaria H6
25	Patti	Messina	Sicilia	Caduta nel 1922	12 g	1	Ferrosa
26	Piancaldoli	Firenze	Toscana	Caduta il 10/08/1968 alle 20.14	13.1g	3	Condrite Ordinaria LL3.4
27	Renazzo	Ferrara	Emilia Romagna	Caduta il 15/01/1824 alle 20.30	1000 g	3	Condrite Carbonacea CR2
28	Rivolta de Bassi	Cremona	Lombardia	Caduta il 22/03/1491	103.3 g	1	Rocciosa non classificata
29	San Michele	Pesaro Urbino	Marche	Caduta il 20/02/2002 alle 06.45	237 g	1	Condrite Ordinaria L6
30	Siena	Siena	Toscana	Caduta il 16/06/1794 alle 19.00	3.7 kg	molte	Condrite Ordinaria LL5
31	Sinnai	Cagliari	Sardegna	Caduta il 19/02/1956 mattina	2 kg	1	Condrite Ordinaria H6
32	Tessera	Venezia	Veneto	Trovata il 26/02/2000	51.3 g	10	Condrite Ordinaria H4
33	Torino	Torino	Piemonte	Caduta il 18/05/1988 alle 13.30	977 g	molte	Condrite Ordinaria H6
34	Trenzano	Brescia	Lombardia	Caduta il 12/11/1856 alle 16.00	11.8 kg	2	Condrite Ordinaria H3/4
35	Vago	Verona	Veneto	Caduta nel 1668 o 1688	40 g	molte	Condrite Ordinaria H6
36	Valdinizza	Pavia	Lombardia	Caduta il 12/07/1903 alle 10.00	1004 g	2	Condrite Ordinaria L4
37	Valdinocce	Forlì	Emilia Romagna	Caduta il 26/01/1496 alle 09.00	7524 g	5	Rocciosa non classificata
38	Vigarano	Ferrara	Emilia Romagna	Caduta il 22/01/1910 alle 21.30	15 kg	2	Condrite Carbonacea CV3

Caduta o ritrovamento di meteoriti (Italia)

#	Nome	Provincia	Regione	
01	Albareto	Parma	Emilia Romagna	Cadu
02	Alessandria	Alessandria	Piemonte	Cadu
03	Alfianello	Brescia	Lombardia	Cadu
04	Assisi	Perugia	Umbria	Cadu
05	Bagnone	Massa e Carrara	Toscana	Trov
06	Barbianello	Pavia	Lombardia	Trov
07	Barcis	Pordenone	Friuli-Venezia Giulia	Trov
08	Borgo San Donino	Parma	Emilia Romagna	Cadu
09	Castel Berardenga	Siena	Toscana	Cadu
10	Castenaso	Bologna	Emilia Romagna	Trov
11	Castrovillari	Cosenza	Calabria	Cadu
12	Cereseto	Alessandria	Piemonte	Cadu
13	Collescipoli	Terni	Umbria	Cadu
14	Fermo	Fermo	Marche	Cadu
15	Girgenti	Agrigento	Sicilia	Cadu
16	Lago Valscura	Cuneo	Piemonte	Trov
17	Masua	Carbonia-Iglesias	Sardegna	Trov
18	Messina	Messina	Sicilia	Cadu
19	Mineo	Catania	Sicilia	Cadu
20	Monte Milone	Macerata	Marche	Cadu
21	Motta dei Conti	Vercelli	Piemonte	Cadu
22	Narni	Terni	Umbria	Cadu
23	Noventa Vicentina	Vicenza	Veneto	Cadu
24	Orvinio	Rieti	Lazio	Cadu
25	Patti	Messina	Sicilia	Cadu
26	Piancaldoli	Firenze	Toscana	Cadu
27	Renazzo	Ferrara	Emilia Romagna	Cadu
28	Rivolta de Bassi	Cremona	Lombardia	Cadu
29	San Michele	Pesaro Urbino	Marche	Cadu
30	Siena	Siena	Toscana	Cadu
31	Sinnai	Cagliari	Sardegna	Cadu
32	Tessera	Venezia	Veneto	Trov
33	Torino	Torino	Piemonte	Cadu
34	Trenzano	Brescia	Lombardia	Cadu
35	Vago	Verona	Veneto	Cadu
36	Valdinizza	Pavia	Lombardia	Cadu
37	Valdinoce	Forlì	Emilia Romagna	Cadu
38	Vigarano	Ferrara	Emilia Romagna	Cadu

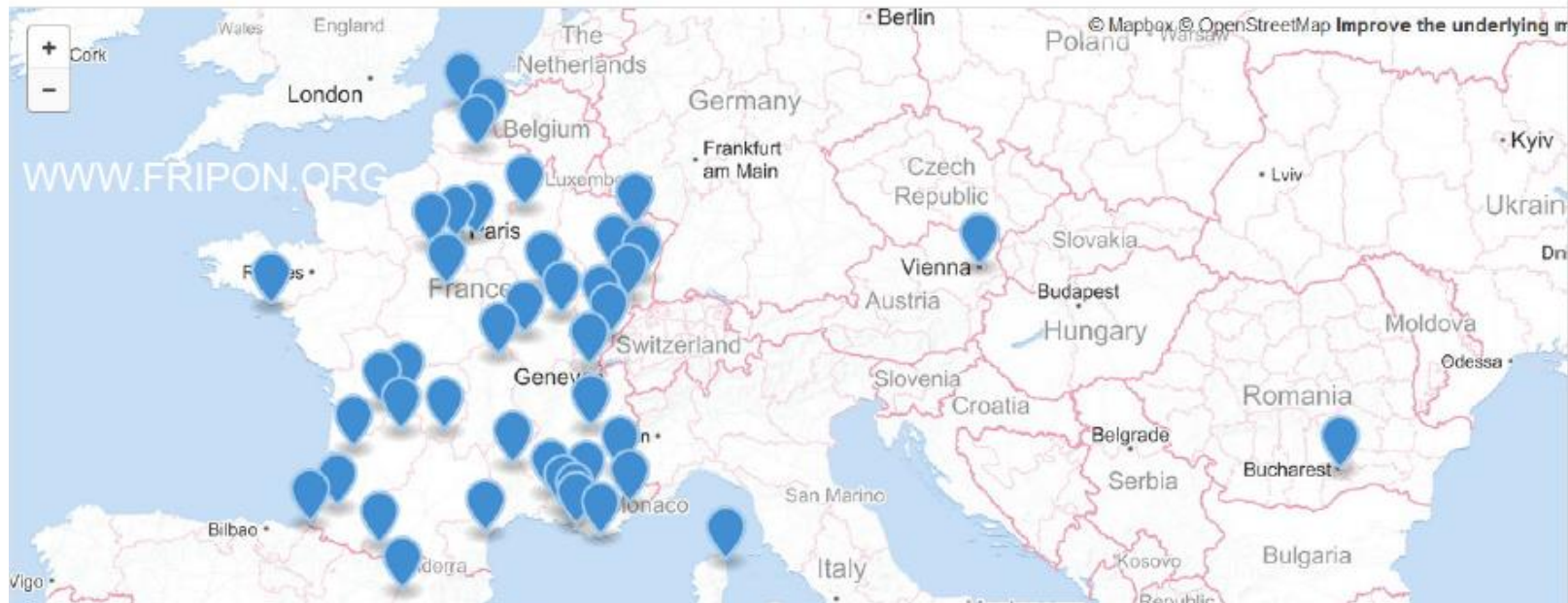
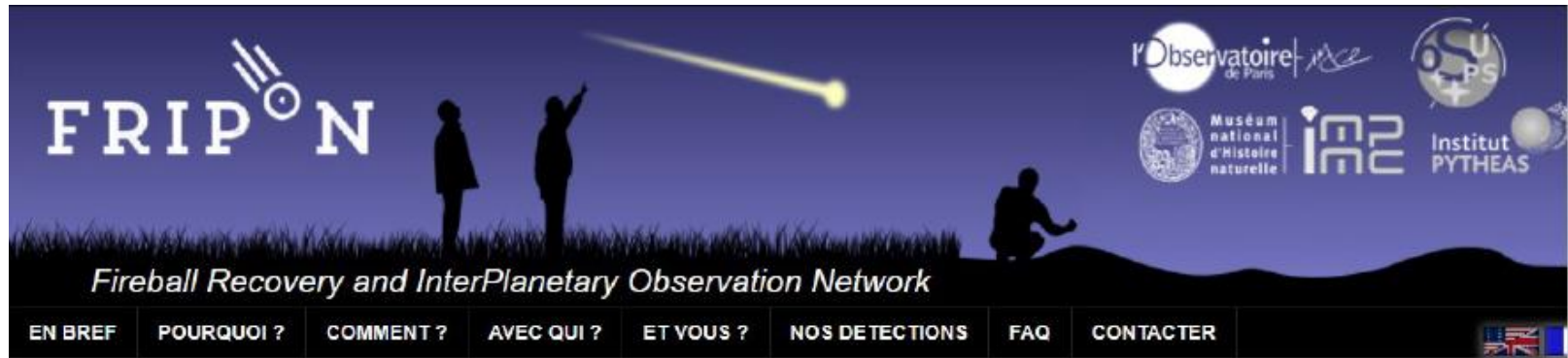


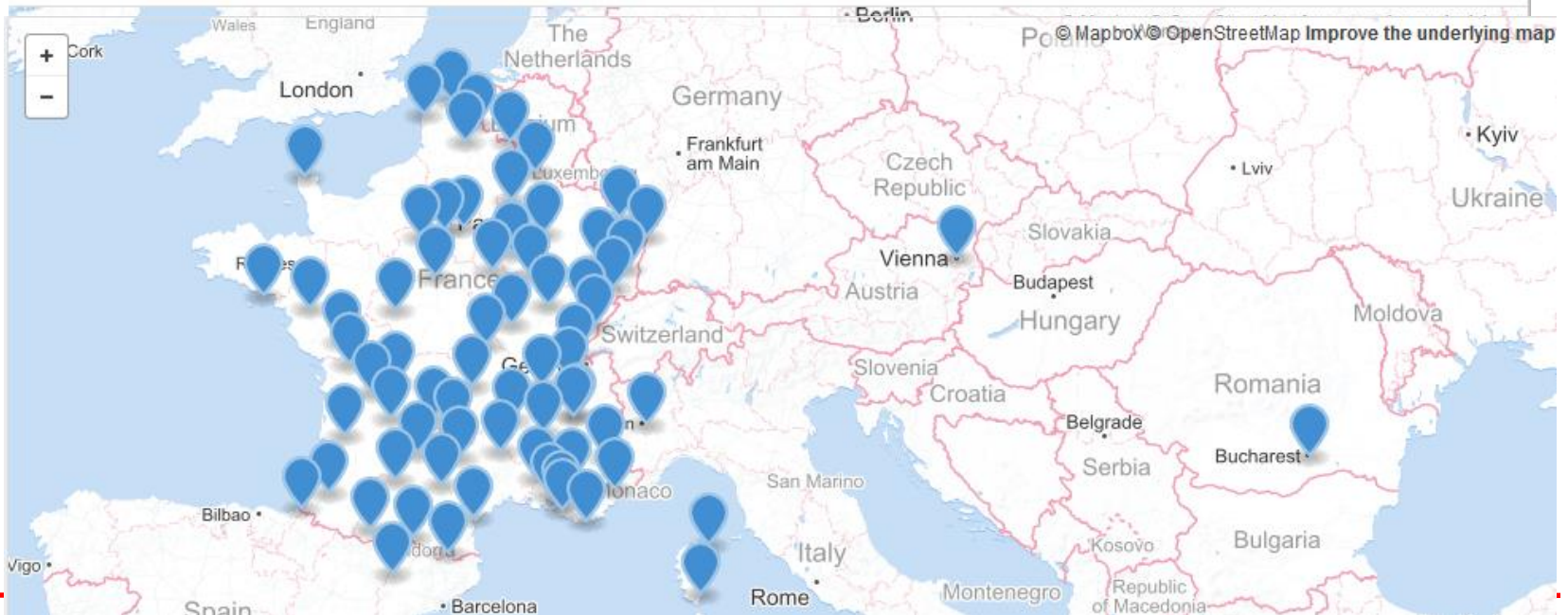
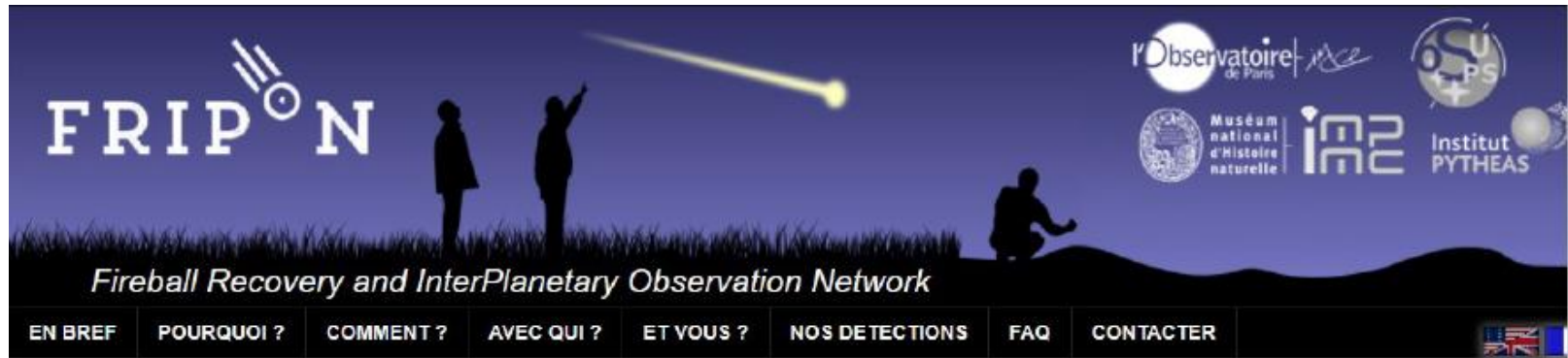
Risultati attesi

- Il numero di meteoriti con una dimensione > 7 cm cadute a Terra negli ultimi 1000 anni è stimato essere di circa 500.000, un numero enorme rispetto a quelli effettivamente recuperati
- I satelliti militari rilevano qualche decina di esplosioni all'anno di grandi bolidi in atmosfera

Sui cieli italiani (~ 300.000 km²) ci possiamo aspettare :

- 1 meteora brillante al giorno
- 1 meteorite all'anno

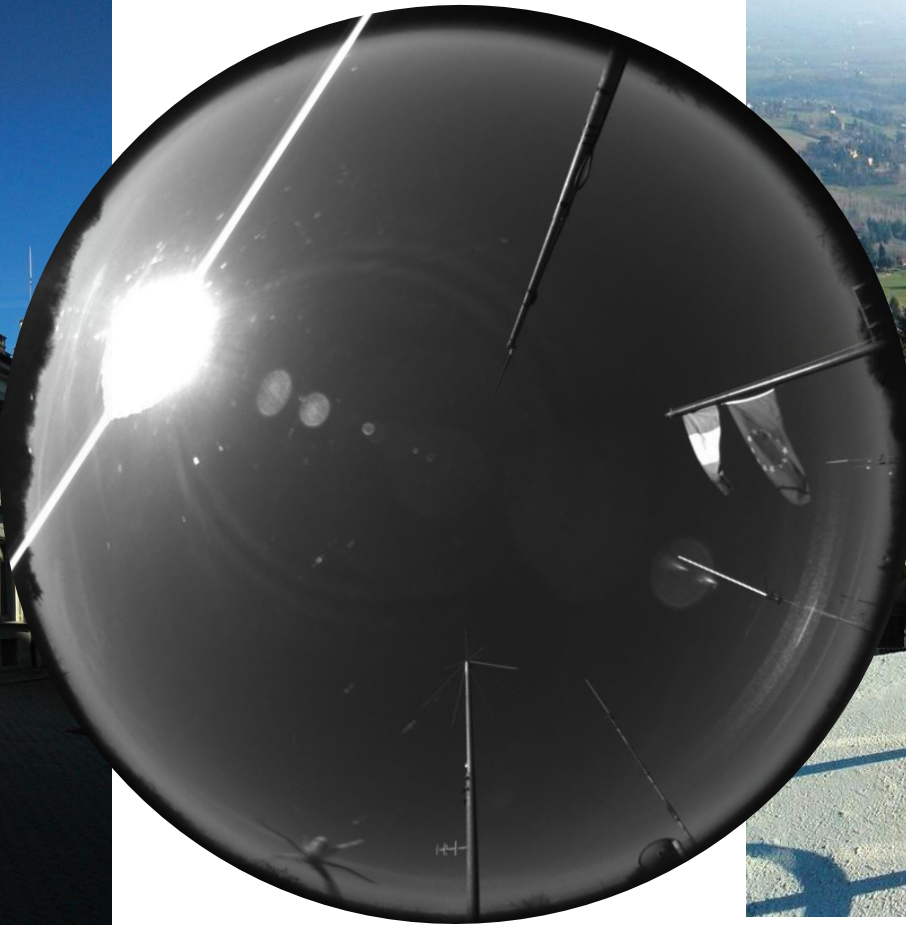




La rete italiana PRISMA al momento...

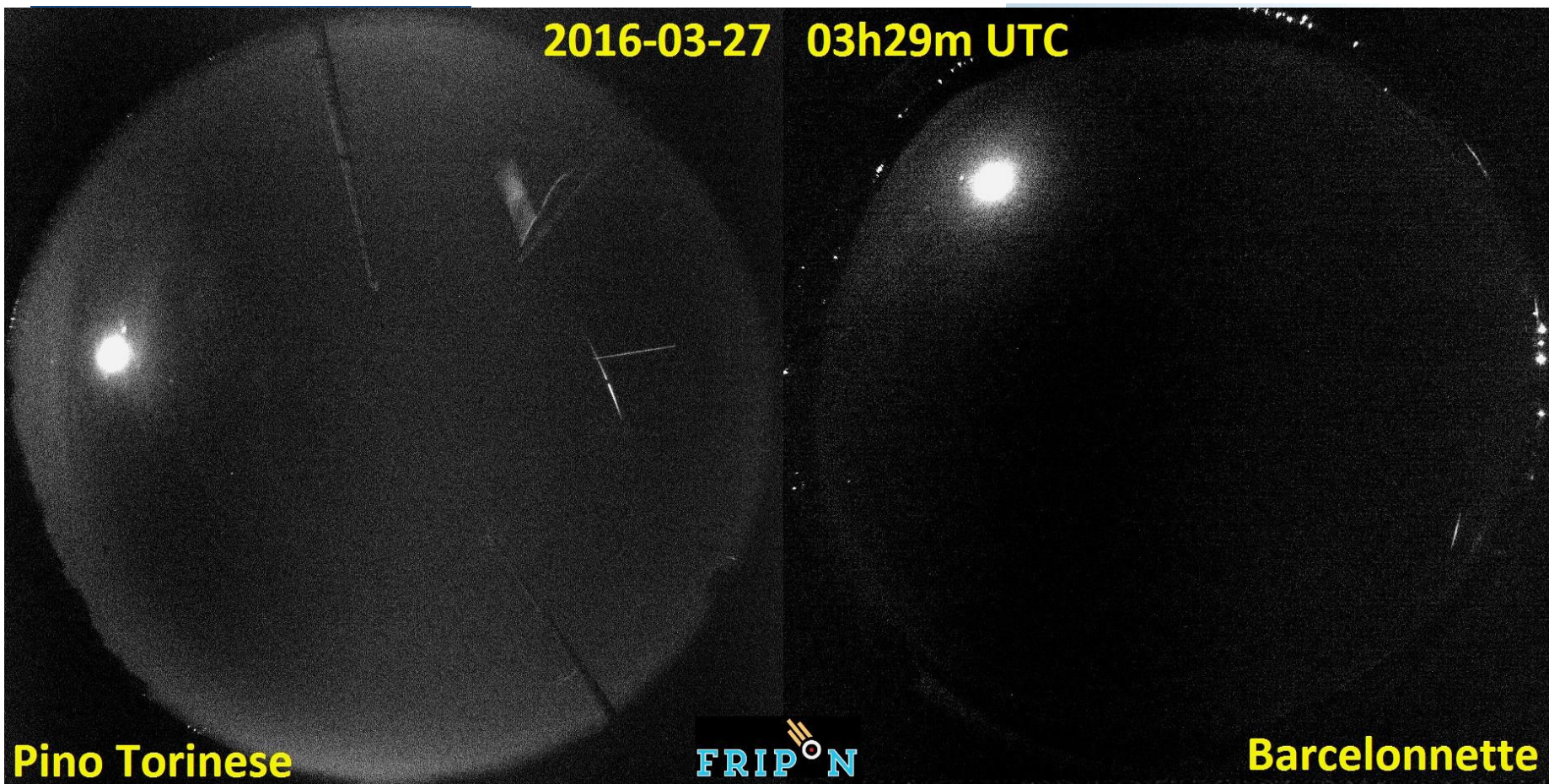


Camera ITPI01 – Osservatorio di Torino



First meteor detected – Easter 2016

2016-03-27 03h29m UTC



STRATEGIA per la costruzione della rete

Modularità:

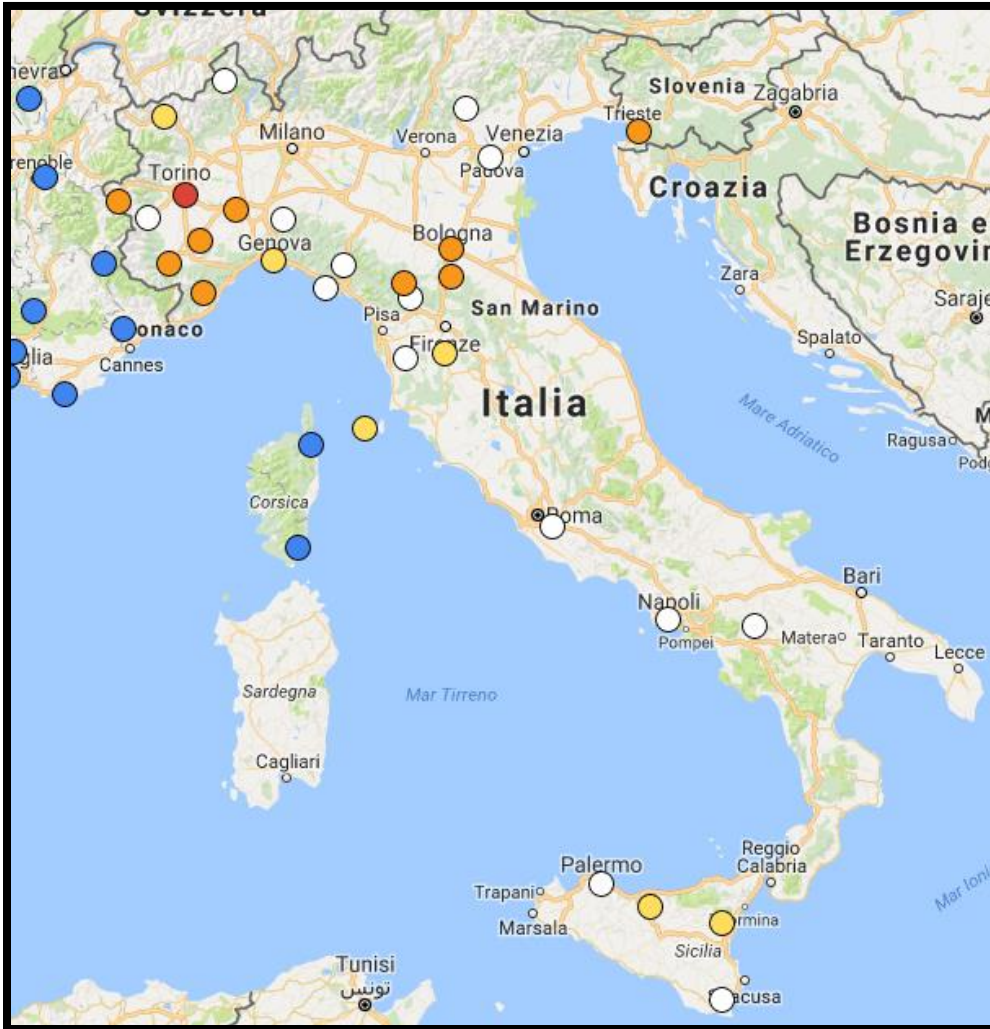
- finanziare e realizzare sotto-reti regionali che saranno in prospettiva legate insieme in un'unica rete

Canali di finanziamento:

- MIUR e altri canali «ricerca» (Intera rete)
- Grandi fondazioni bancarie (sottoreti regionali)
- Piccole fondazioni bancarie (singoli nodi)
- Attività divulgative (Associazioni astrofili, planetari)

Programma didattico (PRISMA-Edu):

- La ricerca di PRISMA ben si presta ad attività educative nelle scuole



Situazione attuale

Camere FRIPON

Camere PRISMA

Camere in fase di acquisto

Camere finanziate

Camere in fase di negoziato



Situazione attuale

Camere FRIPON

Camere PRISMA

Camere in fase di acquisto

Camere finanziate

Camere in fase di negoziato



Camere disponibili entro 2016

FRIPON	1
INAF – O.A. Torino	6
INAF - O.A.Bologna	2
INAF - O.A.Trieste	1
INAF – IRA Medicina	1

O.A. del Righi	1
O.A.Valle d'Aosta	1
Università di Firenze	3
P.A. delle Madonie	1
INAF- O.A.Catania	1

Osservatorio
Regionale
della Valle d'Aosta

INAF - Osservatorio
di Torino

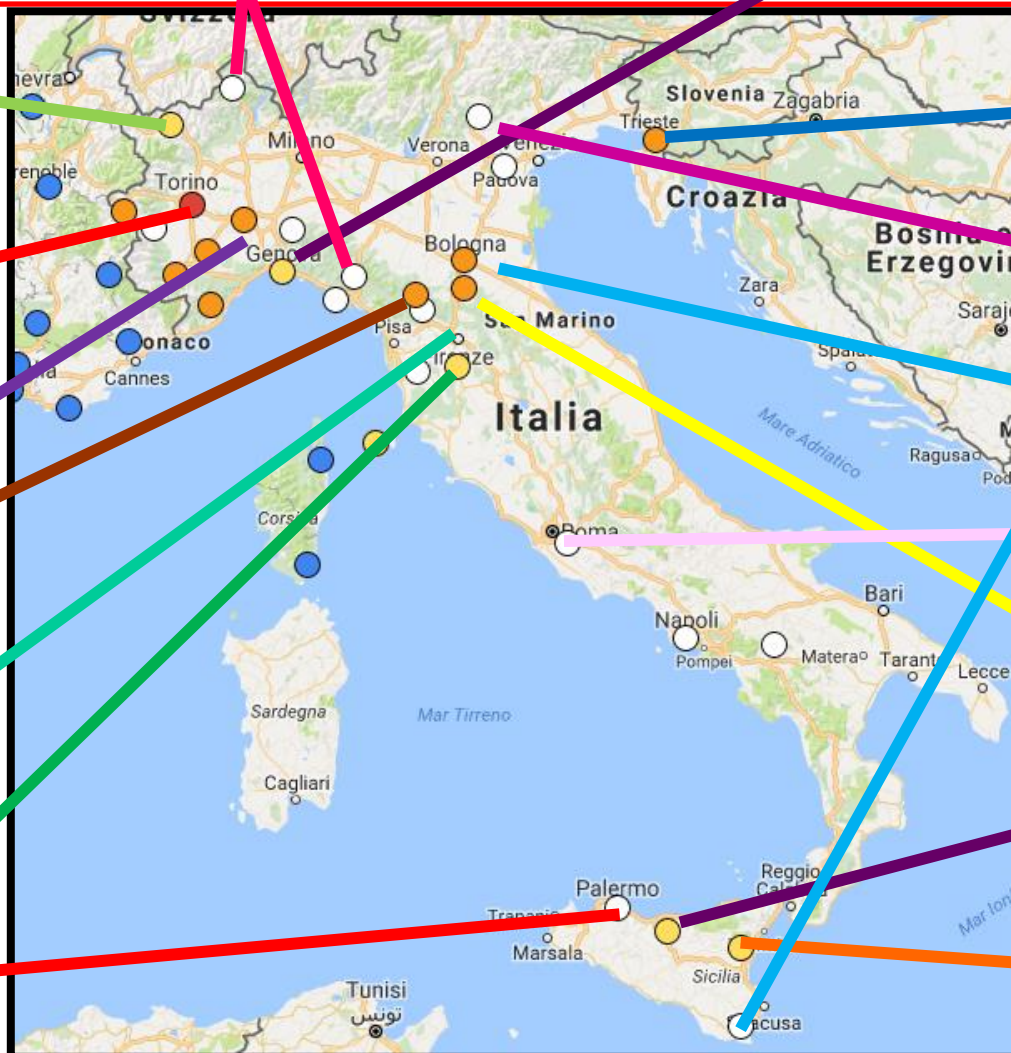
Università PO -
Alessandria

ISAC-CNR Bologna

Università di Firenze

Osservatorio
Polifunzionale
del Chianti

INAF - Osservatorio
di Palermo



INAF - Osservatorio
di Trieste

INAF - Osservatorio
di Padova

INAF - IRA

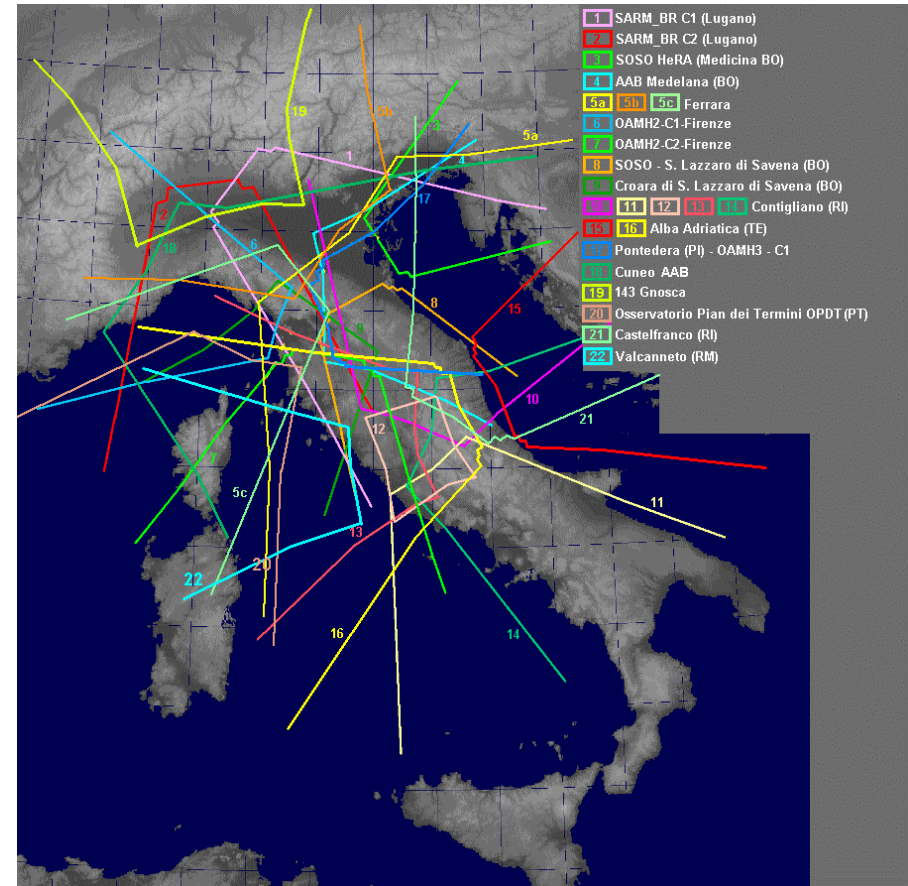
INAF - IAPS Roma

INAF - Osservatorio
di Bologna

Parco Astronomico
Regionale delle
Madonie

INAF - Osservatorio
di Catania

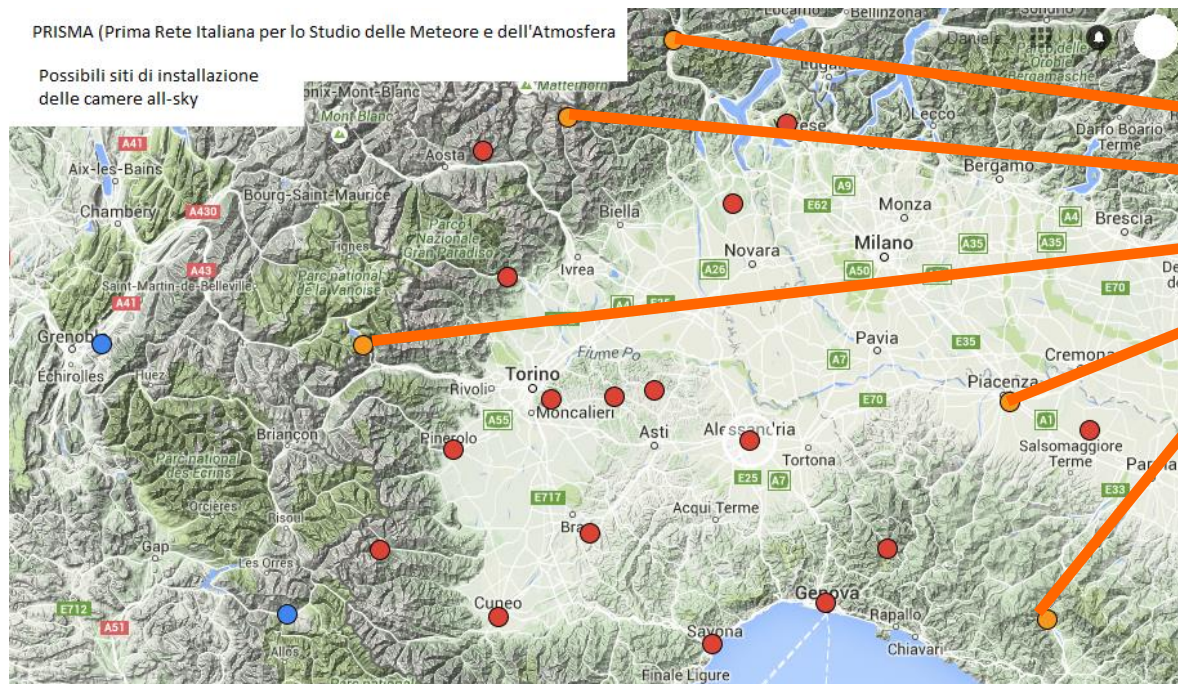
Connection with existing amateur network – IMTN



Studi atmosferici – Società Meteorologica Italiana

PRISMA (Prima Rete Italiana per lo Studio delle Meteore e dell'Atmosfera)

Possibili siti di installazione
delle camere all-sky



Domodossola (VB)
Gressoney (AO)
Moncenisio (TO)
Piacenza (PC)
Pontremoli (MS)

Osservatori
meteorologici storici
con lunghe serie di dati
storici

Laboratorio del Monte dei Cappuccini - Torino



- Fondato da C. Castagnoli negli anni '60
- Gestito ora dall' INAF-OATo e dal gruppo di Cosmo-geofisica dell' Università di Torino
- La roccia schermo i rivelatori dal rumore ambientale (70 m.w.e.)

Spettrometro Gamma

Attualmente le misure sono effettuate con un rivelatore Ge-NaI(Tl) (**GEM150**)

HPGe Crystal (~3 kg) coaxial close-end

- *p* type
- efficienza relativa = 147 %
- At ^{60}Co 1332.5 keV g :
risoluzione (FWHM) = 1.85 keV
peak to Compton ratio = 104



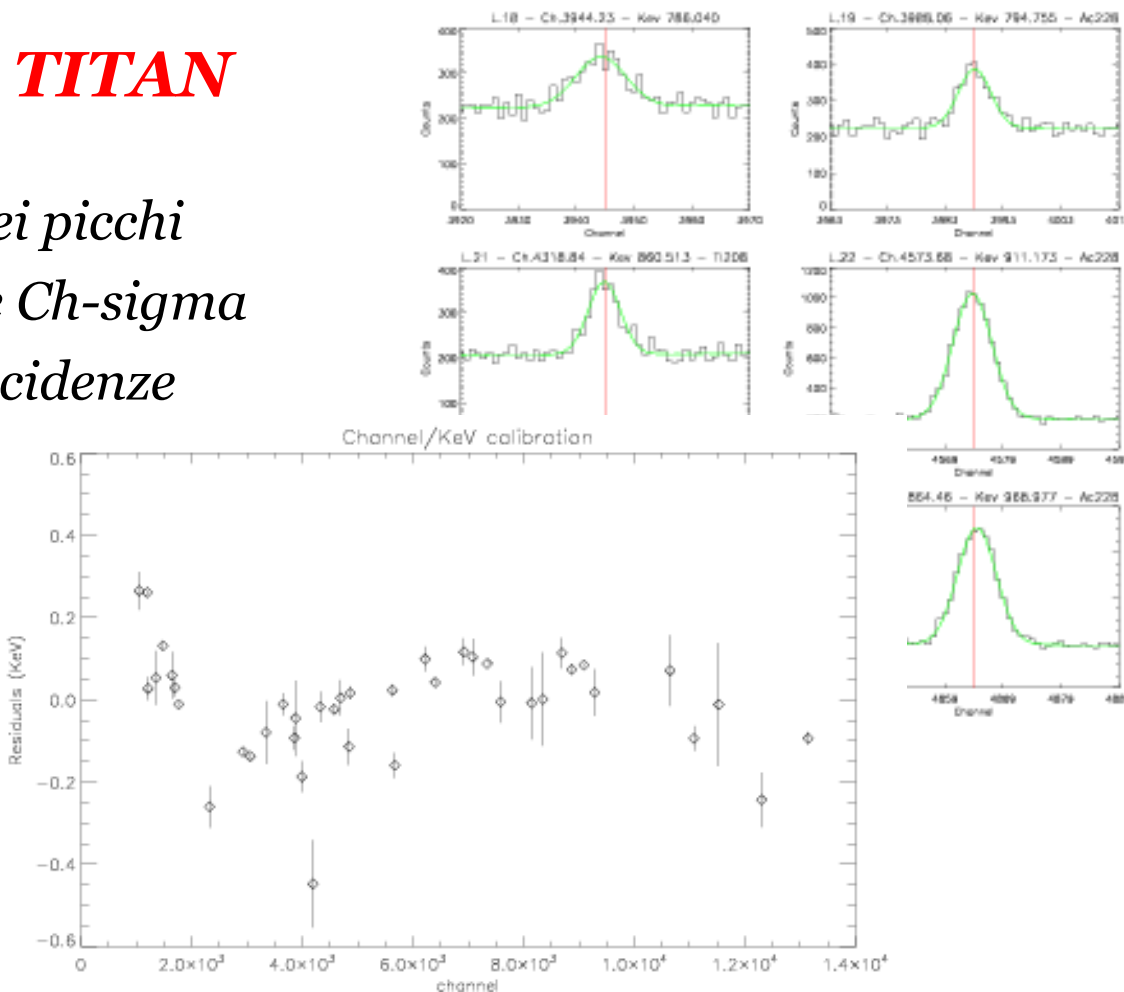
NaI(Tl) scintillator

- anulus and plug cylindric crystals (~90 kg)
- 7 fotomoltiplicatori

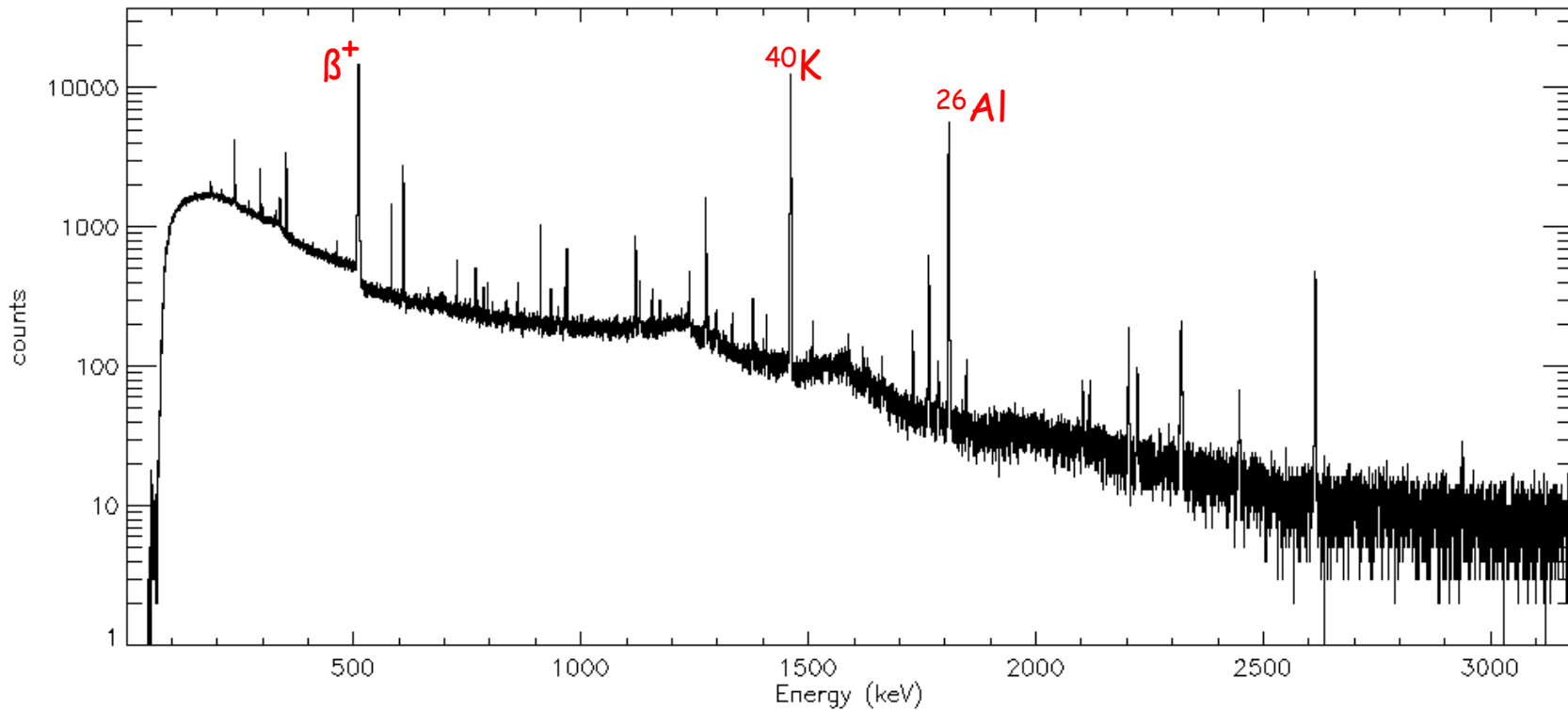


Software di analisi: **TITAN**

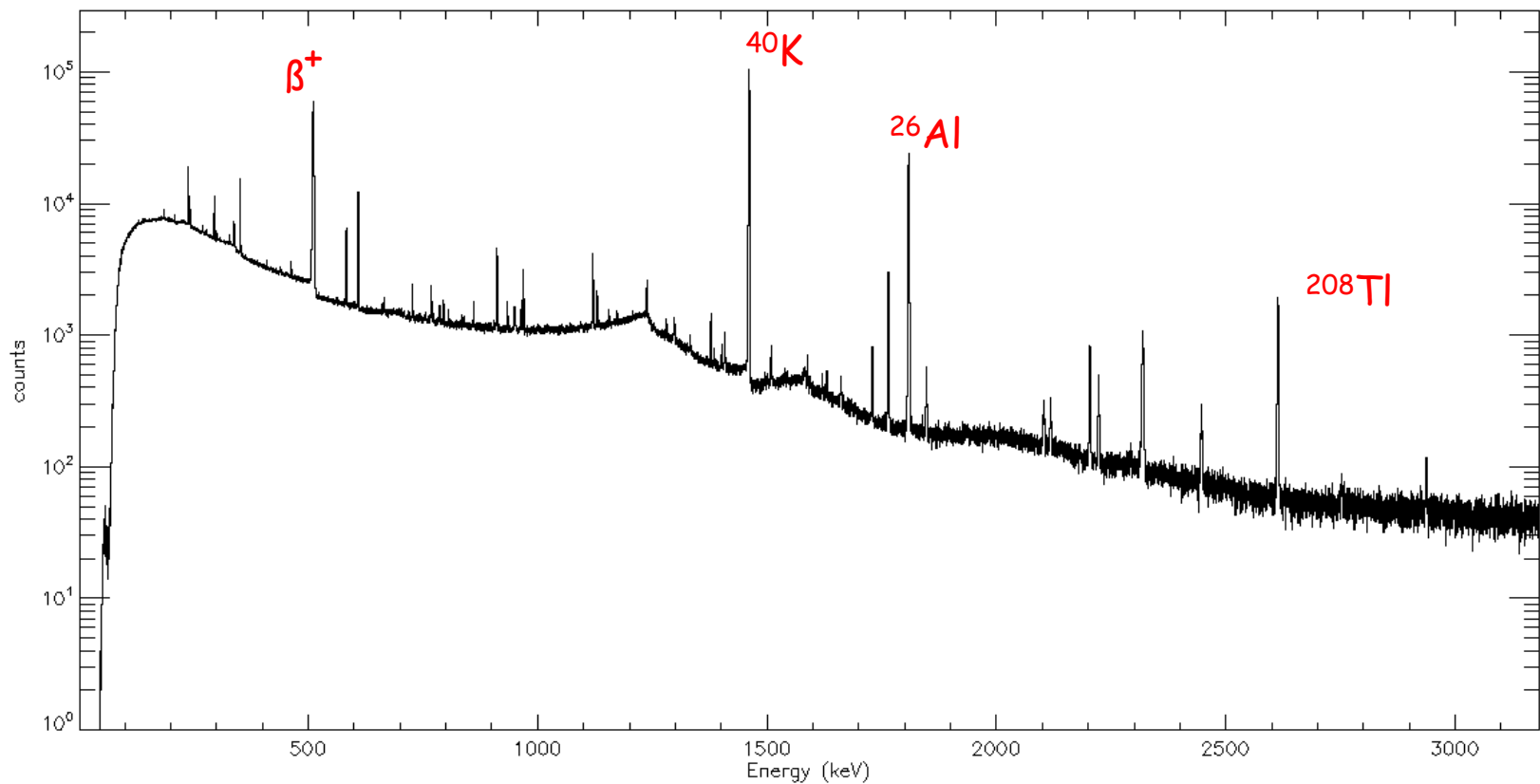
- Ricerca automatica dei picchi
- Calibrazione Ch-keV e Ch-sigma
- Subroutine per le coincidenze
- User Interface



Dergaon (2001) γ -spectrum



Agen (fall 1814) γ -spectrum



PRISMA

prisma.oato.inaf.it

Prima Rete Italiana per la Sorveglianza Sistemica di Meteore e Atmosfera

Home

Bolidi e Fireball

Chi Siamo



Latest Update

Maggio 2016

[1 maggio 2016 \(00:12\) \(mp4\)](#)

[1 maggio 2016 \(00:12\) \(zip\)](#)

[1 maggio 2016 \(12:24\) \(mp4\)](#)

[1 maggio 2016 \(12:24\) \(zip\)](#)

[2 maggio 2016 \(00:12\) \(zip\)](#)

[2 maggio 2016 \(12:24\) \(zip\)](#)

[3 maggio 2016 \(00:12\) \(zip\)](#)

[3 maggio 2016 \(12:24\) \(zip\)](#)

[4 maggio 2016 \(00:12\) \(mp4\)](#)

[4 maggio 2016 \(00:12\) \(zip\)](#)



Prima Rete Italiana per la Sorveglianza Sistemica di Meteore e Atmosfera



L' INAF - Osservatorio Astrofisico di Torino ha in progetto la realizzazione in Italia una rete di camere all-sky per l'osservazione di **fireball e bolidi**, in modo da determinare le orbite degli oggetti che le provocano e delimitare con un buon grado di approssimazione le aree dell'eventuale caduta di meteoriti. Il progetto si colloca nell'ambito di una **Collaborazione Internazionale** con l' **Institut de Mécanique Céleste de Calcul des Ephémérides** di Parigi e astronomi Austriaci e Rumeni. Una camera all-sky è stata installata presso la nostra sede operativa di **Pino Torinese** (TO). Su questa pagina sono disponibili le immagini scattate ogni 10 minuti circa e i filmati.

The Torino Meteorite: Classification and Cosmogenic Effects. N. Bhandari,^{1,2} G. Bonino,¹ E. Callegari³ and G. Cini Castagnoli.¹ ¹Istituto di Cosmo-geofisica del CNR e di Fisica Generale dell'Università di Torino, Italy. ²Physical Research Laboratory, Ahmedabad, India. ³Dipartimento di Scienze della Terra dell'Università, Torino, Italy.

A meteorite shower fell in Torino on 18 May 1988 at about 1400 hours. Due to a thunder storm, the fireball was not observed. One fragment estimated to be over 0.6 kg fell in the Aeritalia parking lot, making a 10 cm wide $\times$ 3 cm deep crater on the tar road. Other smaller fragments were recovered from Pianezza, Leuman and Collegno. Due to the courtesy of Dr. F. Bevilacqua of GSS, Aeritalia, fragment A, weighing 452 g, was loaned to us within two days of the fall. The results of the study conducted on this fragment are reported here.

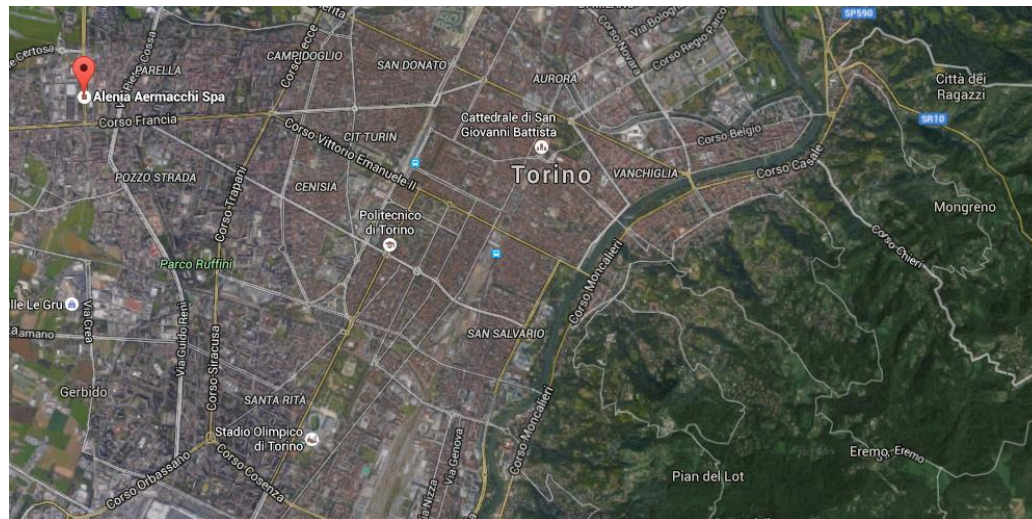
Study of thin sections revealed that it is a highly metamorphosed medium to fine grained H6 chondrite. The meteorite has a heterogeneous granular texture.

Chondrules are rare and partly altered. Relics of chondrules are easily detectable. Orthopyroxenes and olivines are abundant and occur in about equal proportions. Plagioclase, clinopyroxene and other meteoritic minerals are present in trace abundances. Fluid inclusions in olivines and spinel in orthopyroxenes are also observed. Cracking and fracturing are extensive and the meteorite has features of interstitial melting and recrystallisation. Long and thin veins, possibly a consequence of a severe shock, are seen to cross the fragments and the thin section. The petrography confirms metamorphic grade 6 (1). The shock features indicate that the meteorite belongs to a moderate to strongly shocked group of chondrites.

Cosmic ray tracks were studied in orthopyroxenes in two fragments using standard procedures (2) and they yield a density of about 5×10^5 tracks/cm². No gradient of track density has so far been observed.

Twelve radioisotopes produced due to nuclear interactions of galactic cosmic rays with the meteoritic material have been measured using a low level HP Ge detector located in an 18 cm thick lead shield under the Monte dei Cappuccini providing 70 mwe of additional shielding. Preliminary estimates of their activities are given in Table 1.

Meteorite Torino 1988



Radio-isotope	Half life	Activity dpm/kg	Radio-isotope	Half life	Activity dpm/kg
⁵² Mn	5.6 d	20 $\pm$ 2	⁴⁶ Sc	83.9 d	10.4 $\pm$ 2
⁴⁸ V	16 d	21 $\pm$ 1	⁵⁷ Co	272 d	17 $\pm$ 1.2
⁵¹ Cr	27.8 d	77 $\pm$ 8	⁵⁴ Mn	303 d	126 $\pm$ 2
⁷ Be	53.6 d	59 $\pm$ 6	²² Na	2.6 a	78 $\pm$ 1.5
⁵⁸ Co	70.1 d	11 $\pm$ 1	⁶⁰ Co	5.26 a	2.8 $\pm$ 0.7
⁵⁶ Co	77.3 d	7.7 $\pm$ 1	²⁶ Al	7.3 $\times 10^5$ a	55 $\pm$ 1.3

Grazie per l'attenzione!