

*Attività di Terza
Missione
INFN Roma Tor Vergata*

Silvia Miozzi & G. Di Sciasco

CdS 15 luglio 2020



Cosmonauta
Ten. Col. Walter Villadei



30 settembre 2019

European Researchers' Night 2019

giornata dedicata allo spazio

Hanno partecipato circa 200
studenti e professori di scuole
superiori dell'area romana

Programma Notte Europea dei Ricercatori 2019

Roma Tor Vergata

Lunedì 30 Settembre 2019

“Tor Vergata: Università spaziale”

Aula Magna “Gismondi” Macroarea di Scienze Università Roma Tor Vergata

- 09:00-09:30 Accoglienza
- 09:30-09:50 Prof. R. Sparvoli, *Tor Vergata: Università spaziale*
- 09:50-10:50 Ten. Col. W. Villadei *Il Cielo oltre l'orizzonte. Sfide ed Opportunità future.*
- 10:50-11:10 Prof. F. Berrilli, *“Sunburst & Luminary”: il codice del LM-Apollo*
- 11:10-11:40 Pausa caffè
- 11:40-12:00 Prof. D. Del Moro, *Acqua dalla Luna*
- 12:00-12:20 Prof. C. Goletti, *I materiali con cui l'uomo è andato (e va) nello spazio*
- 12:20-12:40 Prof. L. Giovannelli, *Lo «Space Weather» e l'esplorazione umana fuori dalla magnetosfera terrestre*
- 12:40-13:00 Prof. M. Casolino, *I primi Paperi nello spazio. Dai fumetti all'astrofisica.*



Sezione di Roma Tor Vergata

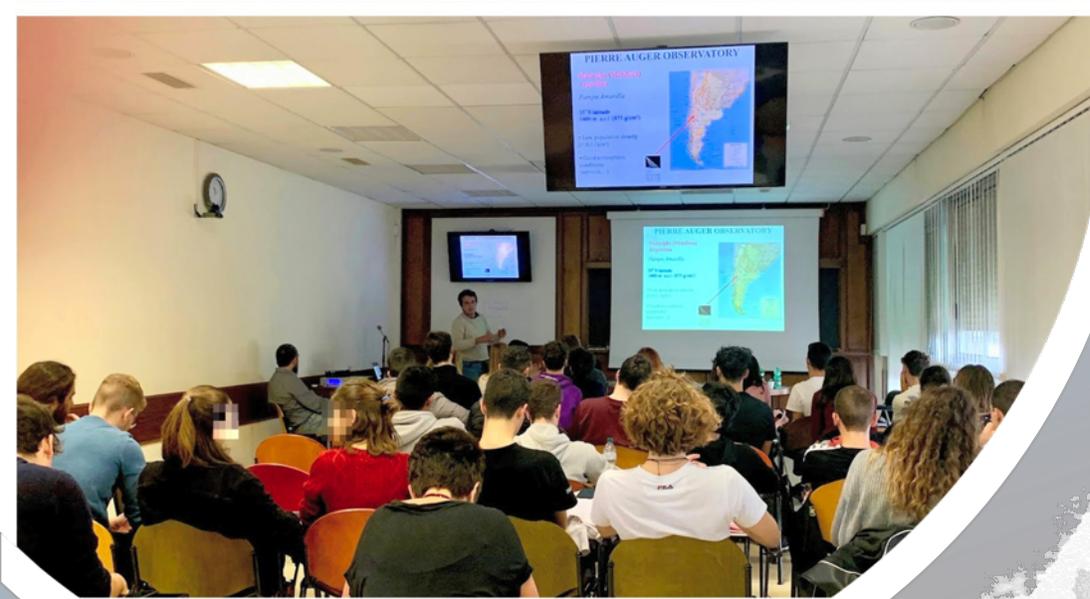
Comitato Organizzatore: S. Miozzi, G. Di Sciascio, R. Sparvoli



Dipartimento di Fisica



International Cosmic Day a Tor Vergata



Misura del flusso di muoni in funzione dell'angolo zenitale fatta dai ragazzi del Liceo Scientifico 'Volterra' di Ciampino con la strumentazione da noi messa a disposizione. Inizio con seminario sui raggi cosmici da parte di G. Di Sciacio e S. Miozzi il 10 Ottobre.

Discover Cosmic Rays

INTERNATIONAL COSMIC DAY

November 6 | 2019

INFN Sezione di Roma Tor Vergata
e Dipartimento di Fisica di Roma Tor Vergata

Scientists worldwide are committed to school projects in order to give students insights into their research and answer questions like:

Local Organizing Committee

- Aldo Morselli
- Silvia Miozzi • Dario Gasparrini
- Giuseppe Di Sciascio • Stefano Ciprini
- Valerio Verzi • Vincenzo Vitale

What are cosmic particles?
Where do they come from?
How can they be measured?

Become a Scientist for a Day

Discover the world of cosmic rays like an astroparticle physicist.

Poster by Stefano Ciprini
Image Credit: DESY, Science Communication Lab

Organizers

INFN Sezione di Roma Tor Vergata
Dipartimento di Fisica,
Università di Roma Tor Vergata

More Information and Registration

<https://icd.desy.de>
<https://agenda.infn.it/event/20493/>



Istituto Nazionale di Fisica Nucleare
SEZIONE DI ROMA TOR VERGATA



UNIVERSITÀ DEGLI STUDI DI ROMA
TOR VERGATA
DIPARTIMENTO DI FISICA



Aldo Morselli: Introduzione alla fisica dei raggi cosmici

Dario Gasparrini: I rivelatori per raggi

Misure con il telescopio per raggi cosmici

Studenti del liceo Volterra di Ciampino con la partecipazione del liceo Darwin

Presentazione dei risultati sperimentali da parte degli studenti in video conferenza

Vincenzo Vitale: CTA, un esperimento nelle isole Canarie e nel deserto di Acatama

Stefano Ciprini: Neutrini e fotoni

Valerio Verzi: AUGER, un esperimento nella pampa argentina

Premio Asimov 2020

per l'editoria scientifica divulgativa

Coordinatori Lazio: *S. Miozzi & G. Di Sciascio*

Progetto INFN rivolto a studenti di scuola superiore per avvicinare i giovani alla lettura critica di testi scientifici

Il comitato scientifico sceglie libri usciti negli ultimi 2 anni (5/7)

Gli studenti leggono, recensiscono e giudicano i libri

In ogni regione vengono premiate le migliori recensioni di ciascun libro con una cerimonia locale

Cerimonia nazionale per premiare il libro vincitore

Edizione 2020 (quinta):

13 regioni

Circa 3300 studenti da tutta Italia

Cerimonia nazionale Laboratori del Sud INFN Catania 18-19 ottobre 2019 per la conclusione dell'edizione 2019

Promotori INFN Lazio: Roma Tor Vergata

circa 100 studenti

causa COVID-19 tutte le cerimonie sono state cancellate.

Cerimonia finale online

ASIMOV 2020, i numeri

- Giuria: 3300 studentesse e studenti.
- Commissione scientifica: circa 400 persone, in maggioranza insegnanti.
- Sedi regionali: 13+1, di cui 2+1 nuove.
- Corso ``SOFIA'' per insegnanti.
- Nuovo sistema informatico - INFN, Cagliari.
- canale YouTube: circa 200 filmati, 45K visualizzazioni
- 15 maggio: cerimonia di annuncio del vincitore

vince Hanna Fry con 'HELLO WORLD !!!'

Rai Play Radio



Ascolta l'audio

Radio3 Scienza

19/05/2020



Vai al programma



Aggiungi a Playlist

Condividi

È la regina britannica della matematica. Con la sua chioma rosso fuoco Hanna Fry è uno dei volti noti della BBC e star indiscussa dei TED Talks.

È la regina britannica della matematica. Con la sua chioma rosso fuoco è uno dei volti noti della BBC e star indiscussa dei TED Talks. Il suo lavoro consiste nel trovare modelli matematici che descrivano i comportamenti della popolazione. Anche in tempi di pandemia, quando tracciare gli spostamenti e i contatti è fondamentale.

Hannah Fry, matematica allo University College di Londra, lo ha già fatto due anni fa, nel documentario *Contagion! The BBC Four Pandemic*: un esperimento sociale per valutare l'avanzamento di una pandemia influenzale grazie a un'app di tracciamento.

L'attuale pandemia, però, le ha impedito di venire in Italia per ritirare il **Premio Asimov**, che si è conquistata con *Hello World. Essere umani nell'era delle macchine* (Bollati Boringhieri). Ne parliamo con **Francesco Vissani**, ideatore del premio e dirigente di ricerca presso i Laboratori Nazionali del Gran Sasso dell'INFN, e con gli studenti **Salvatore Rolando Pezzati** e **Alessio Mugnai**.



LAB2GO

Progetto di Alternanza Scuola-Lavoro Riqualificazione dei laboratori delle scuole superiori

A.S. 2019/2020 hanno partecipato le seguenti scuole

- Liceo Scientifico Falcone-Borsellino, Zagarolo
- Liceo Scientifico B. Touschek, Grottaferrata
- Liceo Scientifico, Gullace, Roma
- Liceo Scientifico G. Marconi, Colleferro
- Liceo Scientifico Amaldi, Roma

Struttura del progetto

- 1 incontro di presentazione e attività laboratoriale nella sezione INFN Roma2 (4 ore)
- 5 incontri presso i laboratori delle sedi scolastiche con i tutor INFN (20 ore)
 - Catalogazione della strumentazione e preparazione di alcune attività di laboratorio
- 2 incontri presso la sezione INFN Roma2 con i tutor INFN (8 ore)
 - Documentazione delle informazioni in una wiki
- 1 incontro finale presso l'aula magna della Sapienza con la partecipazione di tutte le scuole che hanno aderito al progetto

Causa COVID-19 cerimonia finale cancellata ma quasi tutte le attività nelle scuole fatte entro Febbraio 2020.

Lezioni online durante lockdown



Lezioni sulle Wiki



Il wiki per LAB2GO

Dokuwiki ed organizzazione del contenuto del wiki

20/02/2020

Tutors: {
Lu
No
Sir
Ma





Stage a Tor Vergata

progetto Macroarea di Scienze

Modulo di fisica delle particelle

1 fase giugno: spettroscopia gamma

2 fase febbraio : rivelatori per raggi cosmici

Programma INFN per Docenti

Corso di aggiornamento residenziale per docenti delle scuole superiori

Resp. Naz.: Chiarelli, Miozzi

Obiettivi:

- Coinvolgere a rotazione le strutture INFN (laboratori e sezioni)
- Sfruttare le caratteristiche della struttura relativamente alle linee di ricerca
- Valorizzare le attività di education già presenti nella struttura
- Arrivare capillarmente su tutto il territorio italiano
- Coinvolgere il maggior numero possibile di docenti provenienti da tutta Italia
- Proporre centralmente un format ritagliato sulle opportunità specifiche dell'INFN

PID_LNL novembre 2018

PID_LNS febbraio 2019

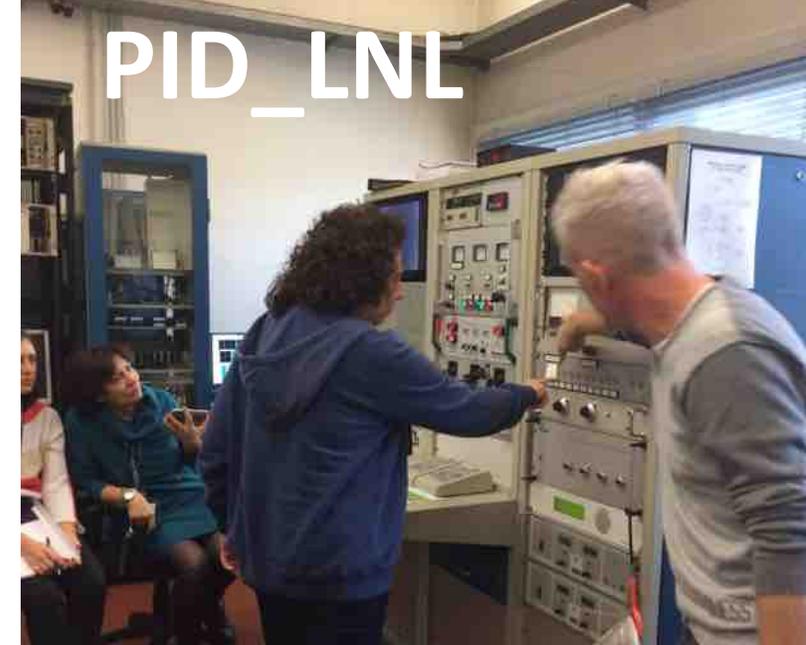
PID_LNGS ottobre 2019

PID_LNL febbraio 2020

~~PID_LNS marzo 2020~~

Circa 30/35 partecipanti per ciascun corso

Più di 250 domande da selezionare per i prossimi corsi



PID@Home



- **Corso on line** in collaborazione con la casa editrice Pearson che ha già sponsorizzato la scorsa edizione di PID **5 lezioni sul ruolo degli acceleratori nella società**
- Periodo: Novembre 2020
- Frequenza bisettimanale
- Partecipanti: 50-70 docenti scuola superiore selezionati da tutta Italia Piattaforma per il webinar gestita da Pearson

Programma:

- **Acceleratori** (Giacomo Cuttone, LNS) 3 novembre
- **Acceleratori per beni culturali** (Maria Elena Fedi, LABEC+LNL) 5 novembre
- **Adroterapia** (Giada Petringa, LNS) -10 novembre
- **Vedere l'impossibile: la Muografia tra Piramidi e Vulcani** (Giovanni De Lellis, Napoli) (12 novembre) [utilizzo di tecniche di rivelazione nate per studiare i fasci di neutrini per guardare dentro lo Stromboli]
- **Il progetto MACHINA** (Lorenzo Giuntini, Firenze) 17 novembre

SCALA

eSperimenti di fisiCA in LAboratorio

Il Corso si e' articolato in 10 incontri, ognuno dei quali ha come argomento uno specifico esperimento di elettromagnetismo e fisica moderna che e' stato spiegato, analizzato e quindi eseguito dai partecipanti



- In collaborazione con la Macroarea di Scienze Tor Vergata (Camarri, Casini, Goletti, Sgarlata)
- si rivolge ai docenti delle scuole secondarie di II grado ed ha le finalità di proporre una metodologia per gestire un esperimento acquistando autonomia nella sua realizzazione

Entro luglio 2019 bando di partecipazione per selezionare i docenti

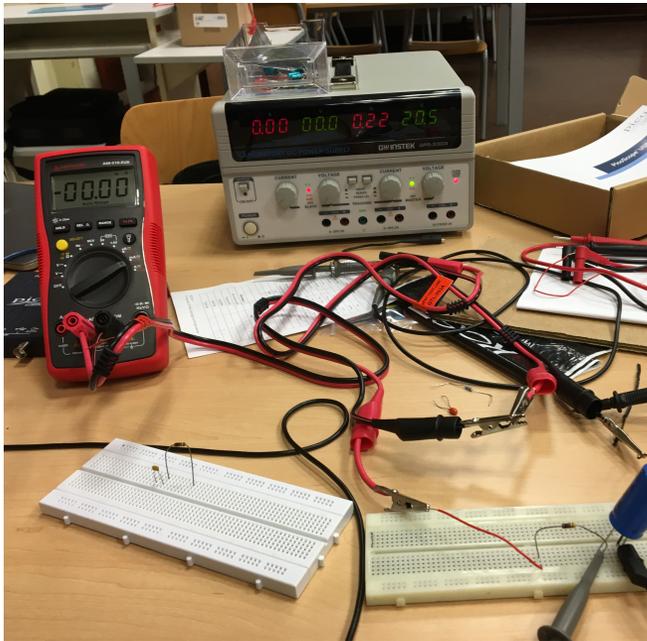
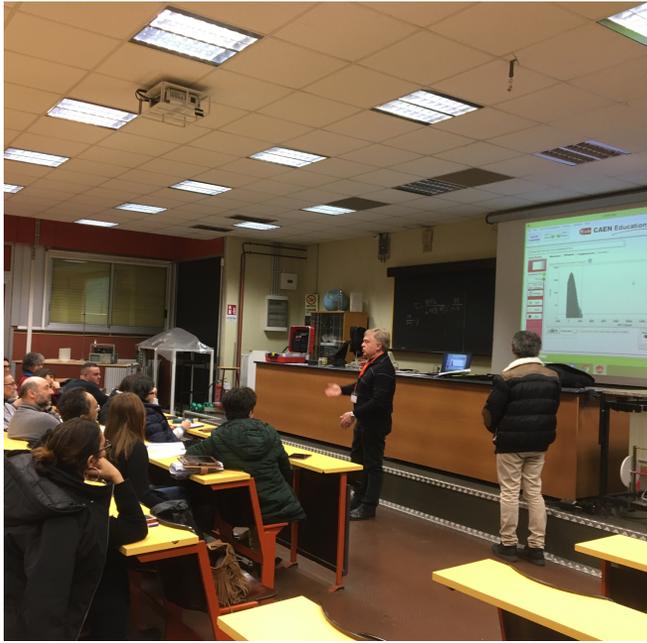
Inizio corso 15 ottobre 2019

Fine corso marzo 2020: Finito appena in tempo!

Rimandata cerimonia finale a Villa Mondragone con consegna diplomi

Programma Scala

- 1.1 La Fisica Sperimentale ed Il Metodo Scientifico: Unità di Misura e Dimensioni, Errori di una misura e loro propagazione, i Grafici. Geogebra
- 1.2 Esperienze di Elettromagnetismo: studio della legge di carica e scarica del condensatore con diversi metodi: tradizionale e Arduino
- 1.3 Misura del campo magnetico
- 1.4 Le proprietà elettriche dei materiali (conducibilità di diversi materiali in funzione della Temperatura)
- 1.5 La natura ondulatoria della luce: Ottica fisica
- 1.6 Raggi cosmici e camera a nebbia
- 1.7 Effetto Fotoelettrico e misura della costante di Planck con diversi metodi
- 1.8 Spettri di emissione/assorbimento e corpo nero
- 1.9 Esperimenti di Spettroscopia beta , gamma
- 1.10 Una lezione utilizzando gli strumenti che si trovano a scuola suggeriti dai partecipanti al corso



Attività' varia di divulgazione

SEMINARI: Di Sciascio&Miozzi

Liceo 'Volterra' Ciampino (Ott 2019)

Liceo 'Visconti' Roma (Dic. 2019)

Liceo 'Tacito' Terni (Feb. 2020)



Durante il lockdown

Creazione contenuti *sito OCRA* sui Raggi Cosmici: S. Miozzi

Stesura pagine Raggi Cosmici su *sito ScienzaXTutti LNF*: S. Miozzi (collab. G. Di Sciascio)

Stesura pagine Acceleratori di Particelle su *sito ScienzaXTutti LNF*: S. Miozzi

Nuove attività nell'ambito dell'outreach dei raggi cosmici

S. Miozzi & G. Di Sciascio

- Implementazione acquisizione automatica telescopi con scintillatore (Arduino)
- Prototipo di rivelatore Cherenkov, per attività didattica, con matrice di SiPM
 - Introduzione ad un rivelatore molto utilizzato negli esperimenti di fisica dei raggi cosmici
 - Studio della radiazione Cherenkov
 - possibilità di discriminare le particelle

Collaborazione con la CAEN in corso

Acquistata matrice SiPM

Progettazione completa rivelatore in corso

High School Students' Water Cherenkov Detector



Silvia Miozzi^a, Cristina Mattone^b

^aINFN Roma Tor Vergata
^bCAEN S.P.A.



Abstract

During last decade a lot of outreach activities were born to bring Science in the youths' hearts through the study of elementary particles physics using frontier detectors. The aim of this project, i-SpeChe, is to develop a multipurpose prototype detector for a wide range of experiments from the study of natural radioactivity to cosmic rays flux using a SiPM matrix easily coupled to different scintillators or coupling it to a water tank and realize a water Cherenkov detector.

All the detectors used for outreach activities must be robust, easy to use and transport, LV based and cheap. The choice is usually scintillator + SiPM and this limits the knowledge of the wide range of existing detectors used in particles and astroparticle physics. Our effort is to realize a Cherenkov detector coupling water to a SiPM matrix.

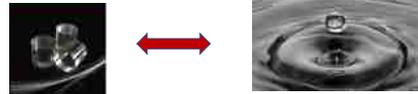
Cherenkov detectors are now found in a wide variety of unique applications throughout physics, astrophysics, and biomedicine, with more powerful, and larger devices continuing to be developed and implemented. Particular examples include the many detectors at particle accelerators for hadronic particle identification, the large water Cherenkov detectors used for neutrino detection both for astrophysics and accelerator studies, and the imaging air Cherenkov telescopes used to study very-high-energy γ rays in cosmic radiation.

Most of the experiments based on Cherenkov effect in water use PMT. The use of SiPM coupled with water is still under study and i-SpeChe is the first approach for the realization of an outreach Water Cherenkov detector with SiPM.

Detector design

The detector prototype, i-SpeChe, is a modified I-Spector, from CAEN, an electronic system based on a SiPM area ($24 \times 24 \text{ mm}^2$) with integrated HV power supply, temperature, voltage and current monitor. All SiPMs of the area are connected in parallel to increase the active area of the matrix. The i-Spector unit is fully-integrated compact tube based on a SiPM area to provide a full-featured compact photodetection system for spectroscopy applications.

It is a compact integrated detector, but compared to other similar systems it allows to change the active medium and use it for different purposes.

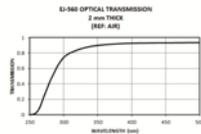


Ca(Tl), NaI(Tl), BGO, LYSO, LaBr₃

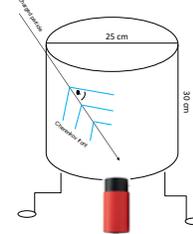
The water tank is connected to the SiPM matrix by means of EJ-5650 silicone rubber with the double function of optical joint and waterproofing.



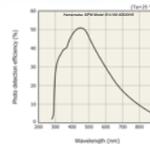
Silicone rubber EJ-5650



i-SpeChe



CAEN i-Spector



For the design of the radiator we have to take into account the shape, the dimension, the material of the tank and the active medium. We choose an aluminum water tank with reflecting internal walls. Using water and according to the follow

$$\rho_{\text{H}_2\text{O}} = 36.08 \text{ g cm}^{-3}; \quad \frac{dE}{dx} = 1.992 \text{ MeV g}^{-1} \text{ cm}^2; \quad \delta = 1 \text{ g cm}^{-3}$$

30 cm length of water are enough to produce 3×10^4 photoelectrons and to absorb electrons from then background up to 30 MeV, selecting for the most part only muon.

With this length the effective area within which the Cherenkov 'light pool' is uniform is

$$A_{\text{eff}} \approx 0,75 \times \text{depth} = 22,5 \text{ cm}$$

We decide for a cylinder tank of 25 cm diameter.

The Cherenkov effect

When a charged particle travels in a dielectric medium with $n > 1$ it radiates Cherenkov radiation if its velocity is larger than the phase velocity of light $v > c/n$ or $\beta > 1/n$.

The Cherenkov angle θ_c between the direction of propagation of the light and the direction of motion of the particle is given by:

$$\cos \theta_c = 1/n\beta$$

The emitted light has wavelengths between the ultraviolet and the infrared, and assuming n is constant for a range of wavelengths, the number of photons produced per unit path is:

$$\frac{dN}{dx} = 2\pi n^2 \sin^2 \theta_c \left(\frac{1}{\lambda_1} - \frac{1}{\lambda_2} \right)$$

In water $n=1.33$, $\theta_c \approx 41^\circ$ and considering λ between 350 and 500 nm the light output is about 100 photons/cm

Outlook

The multipurpose i-SpeChe is the first detector aimed to familiarize high school students with the most important devices used in particle and astroparticle physics.

Next step of the project is to realize a RICH type detector to distinguish different particles through the characteristics of the Cherenkov footprint

Sigle Terza Missione a Tor Vergata

- 1) ASIMOV_C3M: Di Sciascio (resp. reg), Miozzi (resp. reg)
- 2) L2G_C3M: Carfora, Di Sciascio (resp. Loc.), Marcelli, Miozzi (resp. Loc.), Sgarlata, Sorbara
- 3) MCF_C3M: Ciprini, Gasparrini, Miozzi, Morselli
- 4) MC_C3M: Camarri, Cerrito, Di Ciaccio (resp. Loc), Di Sciascio, Miozzi
- 5) OCRA_C3M: Di Sciascio, Formato, Miozzi (resp. loc.)
- 6) PID_C3M: Miozzi (resp. naz), Di Sciascio, Goletti, Bassan
- 7) FameLab_C3M: Miozzi

Esperimento	Missioni	Consumo	Inventario
Asimov	0,5	2,0	
Lab2Go	0.5	1,0	
OCRA	0,5	1,0	1,5
PID	4,0 +1,0		
MC (ATLAS)			
MCF			

Richieste preventivo 2020