

Curriculum *vitae* Paola Salvini

Informazioni Personali

- nata a Firenze il 30/12/1961
- risiede in Via Di Vittorio 4, Travaco' Siccomario (PV)
Tel.0039 0382 559923 , Cell.00393337111776 , e-mail Paola.Salvini@pv.infn.it
- Nazionalita': italiana
- Stato civile: vedova, tre figli

Studi

- Laureata in fisica il 9/12/1985 presso l'Universita' degli Studi di Pavia, con la votazione di 110/110 , nell'indirizzo nucleare applicativo.
- Durante l'Anno Accademico 1985/86 ha frequentato, presso l'Universita' degli Studi di Pavia, il Corso di Perfezionamento in Fisica
- Dall'anno 1989 al 1991 ha frequentato i corsi del Dottorato di Ricerca in Fisica dell'Universita' di Pavia, conseguendo il titolo di Dottore di Ricerca nel corso del 1992 con una tesi rivolta all'analisi comparata dei dati degli esperimenti TOFRADUPP ed OBELIX.

Esperienza lavorativa

- Durante l'Anno Scolastico 1986/87 ha tenuto il corso di "Informatica Generale" (in qualita' di supplente temporanea dal 15/10 al termine dell'anno scolastico) presso l'I.T.I.S. di Pavia, per la specializzazione di Perito Informatico.
- Durante parte dell'Anno Scolastico 1987/88 ha tenuto il corso di "Fisica" (in qualita' di supplente temporanea) presso l'I.P.S.I.A. di Pavia.
- Durante l'anno 1988 ha usufruito di una borsa di studio INFN per la prosecuzione della sua attivita' di ricerca nell'ambito dell'esperimento Obelix.

- Nel Febbraio 1992 la Dott.ssa P.Salvini e' stata assunta come ricercatore di fascia iniziale presso la Sezione di Pavia dell'Istituto Nazionale di Fisica Nucleare.
- Dall'Anno Accademico 2005-2006 ad oggi ha tenuto il corso di "Radiation Physics" per il Master in "Nuclear and Radiation Technologies" dello IUSS di Pavia.

Incarichi Istituzionali

- correlatore di tre Tesi di Laurea in Fisica presso l'Universita' degli Studi di Pavia
- tutore/supervisore di una tesi di dottorato presso l'Universita' degli Studi di Pavia
- attualmente tutore di uno studente del Dottorato di Ricerca presso la medesima Universita'.
- Responsabile Locale dell'esperimento ARGO-YBJ per al Sezione INFN di Pavia.

Attivita' Scientifica

L'attivita' scientifica della Dott.ssa Paola Salvini, valutabile ai fini del concorso descritto nel bando n.14460/2011, e' descritta nell'allegata "Relazione sulla attivita' scientifica svolta dall'assunzione come ricercatore di III fascia (Febbraio 1992) al 1° Gennaio 2010".

Relazione sulla attivita' scientifica svolta dall'assunzione come ricercatore di III fascia (Febbraio 1992) al 1° Gennaio 2010

L'attivita' scientifica¹ della Dott.P.Salvini , a carattere sperimentale, si e' sviluppata lungo le seguenti linee:

- 1) interazioni di antinucleoni di bassa energia con i nuclei (esperimento TOFRADUPP)
- 2) interazione antinucleone-nucleone e antinucleone-nucleo e spettroscopia dei mesoni leggeri (esperimento OBELIX)
- 3) studio dei raggi cosmici e astronomia gamma (esperimento ARGO-YBJ)

La Dott.ssa P.Salvini ha 74 lavori citati nella banca dati ISI- Web of Knowledge pubblicati tra il 1992 e la fine del 2009 su riviste con referee anonimo (su un totale di 103 pubblicazioni sino al 2010), e' stata correlatore di tre tesi di laurea, tutore/supervisore di una tesi di dottorato ed e' attualmente tutore di uno studente del dottorato di ricerca in fisica.

Ha coordinato gruppi di analisi di dati sperimentali e di sviluppo di strumenti software per l'event display, la ricostruzione ed il controllo dei dati acquisiti dall'esperimento.

E' attualmente Responsabile Locale per l'esperimento ARGO-YBJ per la Sezione INFN di Pavia.

Interazione di antiprotoni di bassa energia con nuclei (Collaborazione TOFRADUPP)

L'esperimento TOFRADUPP, approvato dal CERN nel 1980, e' stato proposto da un gruppo di ricercatori di Pavia, Torino, Padova, Frascati e Dubna (Russia). Esso si inseriva in uno studio sistematico dell'interazione \bar{p} - nucleone e \bar{p} - nucleo sviluppatosi al CERN tramite una ventina di esperimenti che sfruttavano il fascio di antiprotoni di elevata intensita' ($10^5 \bar{p}/s$), grande risoluzione d'impulso ($\Delta p/p = 10^{-3}$) e bassa energia ($E < 175$ MeV) dell'acceleratore LEAR del Cern.

L'apparato sperimentale consisteva essenzialmente di una camera a streamer "self-shunted" posta in campo magnetico. La bassa densita' della targhetta consentiva la rivelazione completa dei frammenti nucleari emessi dal nucleo disintegrato dalla annichilazione dell'antiprotone su uno o più nucleoni. L'apparato è

¹Nel seguito i numeri in parentesi quadra si riferiscono all'allegato elenco completo delle pubblicazioni

entrato in funzione nel 1983 ed ha registrato circa un milione di fotogrammi di eventi relativi all'interazione (a riposo e a 200, 300 e 600 MeV/c di impulso) di antiprotoni con nuclei di ^3He , ^4He e Ne, effettuando misure delle sezioni d'urto e delle distribuzioni energetiche ed angolari delle particelle emesse nell'interazione.

La raccolta dati è terminata nel 1985 e l'analisi nel 1992.

Nel periodo iniziale della sua assunzione la Dott.ssa P.Salvini si è dedicata in modo specifico allo studio della annichilazione \bar{p} -Nucleo utilizzando in modo parallelo i dati dell'esperimento TOFRADUPP e quelli dell'esperimento OBELIX.

I principali risultati fisici prodotti dalla Collaborazione ToFraDuPP, al conseguimento dei quali la Dott.ssa P.Salvini ha partecipato, si possono riassumere come segue:

- a) Studio della dipendenza dall'isospin dell'annichilazione antinucleone-nucleone (con pubblicazione di articoli antecedente il 1992)
- b) Misura della sezione d'urto di diffusione elastica \bar{p} -nucleone e \bar{p} -nucleo (con pubblicazione di articoli antecedente il 1992)
- c) Misura delle sezioni d'urto \bar{p} -nucleo ([3])
- d) Studio della produzione di stranezza nella annichilazione \bar{p} -nucleone e \bar{p} -nucleo([1, 2])

Interazione antinucleone-nucleone , antinucleone-nucleo e spettroscopia dei mesoni leggeri (Collaborazione OBELIX)

Gli ottimi risultati ottenuti dalla prima generazione di esperimenti a LEAR e la possibilità di aumentare l'intensità di fascio sino a $\approx 10^7 \bar{p}/s$ hanno determinato la nascita di una serie di esperimenti di "seconda generazione" sulla interazione antiprotone-nucleo e antiprotone-nucleone. Nell'ambito di queste iniziative l'esperimento Obelix, proposto da 56 fisici tra cui l'interessata, fu approvato dal CERN nel 1987 e terminò la presa dati nel 1996.

Il programma sperimentale prevedeva lo studio dell'interazione antiprotone-protone e antiprotone-nucleo (a riposo e a basso momento) e dell'interazione antineutrone-protone e antineutrone-nucleo a momenti tra 50 e 400 MeV/c. Particolare

enfasi era data alla spettroscopia dei mesoni leggeri, alla ricerca di mesoni esotici (glueballs e ibridi) e allo studio della dinamica dell'annichilazione di \bar{p} sui nuclei, con particolare riguardo alla annichilazione su piu' nucleoni.

L'apparato, costruito negli anni 1987-1991, comprendeva, andando dal centro verso l'esterno: un bersaglio gassoso di idrogeno, deuterio, ^4He o di idrogeno liquido, circondato da una camera a deriva cilindrica (diametro 30 cm) come rivelatore di vertice, un primo barile di scintillatori, due grandi camere a deriva emicilindriche di 80 cm di diametro, un secondo barile di scintillatori (diametro 130 cm). Un calorimetro costituito da strati di piombo e tubi a streamer limitato e spesso circa 10 lunghezze di radiazione, chiudeva l'apparato verso l'esterno, coprendo un angolo solido di circa il 60%. L'apparato era immerso nel campo magnetico del magnete OAFS. Dal fascio primario di antiprotoni è stato anche prodotto un fascio di antineutroni, utilizzando la reazione di scambio carica in una targhetta di idrogeno liquido. L'esperimento, negli anni 1991-1996, ha raccolto 400 milioni di eventi di annichilazione.

La Dott.ssa P.Salvini ha partecipato allo sviluppo del software di ricostruzione principalmente nel rivelatore di vertice (Spiral Projection Chamber) ([55]) realizzando il tracciamento dei frammenti nucleari ed il riconoscimento dei raggi X emessi dall'atomo antiprotonico; ha effettuato uno studio della efficienza di un trigger in grado di selezionare eventi con produzione di kaoni carichi ed si e' infine occupata dei programmi di fit cinematico degli eventi.

L'interessata ha condotto a termine diversi tipi di analisi basate sui dati raccolti dall'esperimento, i cui risultati principali sono elencati di seguito.

La Dott.ssa P.Salvini ha effettuato la misura della produzione di $\phi\pi^0$ e $\phi\eta$ negli eventi di annichilazione $\bar{p}p$ in quiete ([19]), confermando la forte violazione della regola di OZI nella produzione di $\phi\pi^0$ dallo stato 3S_1 dell'atomo antiprotonico.

L'attività di ricerca e' poi proseguita con l'analisi fisica degli eventi di annichilazione su ^4He , specialmente per quanto riguarda l'annichilazione su piu' nucleoni e la produzione di stranezza ([47]).

Il contributo della candidata in questo campo e' ulteriormente evidenziato dalle pubblicazioni effettuate con un ristretto gruppo di persone dopo lo scioglimento della collaborazione Obelix: la ricerca in questo campo verte principalmente sui possibili meccanismi di annichilazione \bar{p} -Nucleo. Tali meccanismi si possono distinguere in quelli che prevedono annichilazione su nucleone singolo seguita da rescattering sui nucleoni spettatori e quelli che descrivono l'annichilazione dell' \bar{p} su piu' nucleoni e la formazione di un "gas adronico" fortemente eccitato o l'eventuale formazione di un plasma di quark-gluoni ([70, 69, 74]). Dai risultati si evince come l'annichilazione di \bar{p} su nuclei di ^4He abbia una elevata produzione di stranezza e costituisca quindi un argomento di interesse anche per la ricerca di

stati esotici di elevata stranezza ([56]) e per la produzione di stati legati formati da due kaoni e pochi nucleoni (K^-K^-NN) ([72, 73]).

L'interessata ha inoltre condotto l'analisi di spin-parita' degli eventi di annichilazione $\bar{p}p \rightarrow 2\pi^+2\pi^-$ in volo a bassissimo impulso ($\approx 50MeV/c$) ed in quiete su bersagli di idrogeno liquido e gassoso (alla pressione di 3atm) i cui risultati, citati nell'ultima edizione del Particle Data Booklet in particolare per quanto riguarda il decadimento del $\pi(1300)$ e la produzione del candidato esotico $\pi_1(1400)$, sono riportati in [32, 52].

Le analisi di spin-parita' condotte a diverse densita' del bersaglio hanno fatto emergere l'importanza della conoscenza delle percentuali di annichilazione da onda S e onda P per prescindere da alcune ambiguita' intrinseche dell'analisi di spin-parita' dei mesoni emessi nell'annichilazione: l'interessata, inizialmente all'interno della Collaborazione Obelix e poi con un ristretto gruppo di colleghi, ha effettuato uno studio delle percentuali di annichilazione dai diversi sottolivelli dell'atomo antiprotonico, a partire dai branching ratio $\bar{p}p$ in due o tre mesoni misurati da diversi esperimenti ([54, 65, 67]).

I risultati più significativi ottenuti da OBELIX possono essere brevemente riassunti come segue:

a) Fisica delle particelle, spettroscopia dei mesoni leggeri.

I risultati, molto noti nella comunità degli spettroscopisti, sono citati come OBLX nell'ultima edizione del PDG (J.Phys.G37(2010)075021) ed utilizzati per la determinazione di massa, larghezza e canali di decadimento dei mesoni $\rho(770)$, $f_0(980)$, $f_2(1270)$, $\pi(1300)$, $\pi_1(1400)$, $f_0(1370)$, $f_1(1420)$, $\eta(1440)$, $f_0(1500)$, $f_2(1565)$.

Gli importanti risultati ottenuti dalle analisi condotte dalla dott.ssa P.Salvini sono già stati evidenziati in precedenza, mentre per una veduta di insieme dei risultati ottenuti si rimanda alle rassegne in cui viene discussa in modo dettagliato anche la connessione tra i modelli dinamici di annichilazione e le frequenze di annichilazione in due mesoni misurate da OBELIX.

b) Annichilazione nei nuclei.

I dati di sezione d'urto $\bar{p}p$ a basso momento [21] sono unici e costituiscono la base per i modelli di potenziale antinucleone nucleone (si veda Carbonell. *et al.*, Phys.Lett. B397(1997)345).

Lo studio delle reazioni di Pontecorvo come $\bar{p}d \rightarrow \pi^- p$ [8, 12], che per ragioni cinematiche possono avvenire solo su due nucleoni, ha fornito dati precisi ai modelli che studiano le annichilazioni nei nuclei in termini di meccanismi collettivi.

La successiva analisi delle annichilazioni in ^4He che la candidata ha condotto dopo lo scioglimento della collaborazione ha permesso di identificare

in modo non ambiguo l'esistenza di annichilazioni che coinvolgono più nucleoni ([69]).

Recentemente lo studio della produzione di stranezza nella annichilazione $\bar{p}^4\text{He}$ ha messo in evidenza come il modello a cascata intranucleare non riesca a descrivere completamente le caratteristiche della annichilazione su nucleo ([47, 69]) e sia necessario ipotizzare che l'annichilazione si sviluppi attraverso la formazione ed il decadimento di un gas adronico che coinvolge praticamente tutti i nucleoni del nucleo di ^4He ([70, 74]). La annichilazione sul nucleo di ^4He si presenta inoltre come un ambiente favorevole alla ricerca di stati legati kaone-nucleone ([72, 73]).

c) Fisica atomica con gli antiprotoni.

OBELIX ha studiato il processo di rallentamento degli atomi antiprotonici nella materia, la formazione degli atomi antiprotonici ed il loro decadimento, ottenendo risultati unici al modo per quanto riguarda il rallentamento per perdita di energia ("stopping power" o dE/dx) di \bar{p} in idrogeno, deuterio ed elio [9, 18, 26] e la vita di atomi antiprotonici di idrogeno ed elio in funzione della densità del gas bersaglio [7, 16, 28]. I dati di stopping power, ottenuti per $0.5 \text{ KeV} < E_{\bar{p}} < 1.1 \text{ MeV}$, mostrano la differenza nel processo di rallentamento nella materia tra protoni ed antiprotoni per energie al di sotto di 100 KeV (effetto Barkas), dovuto sia ad effetti elettromagnetici sia nucleari. I dati di OBELIX hanno inoltre confermato la formazione di atomi antiprotonici metastabili (con vite medie di qualche μs) nell'interazione di \bar{p} con nuclei di ^4He . Questo effetto, scoperto per la prima volta a LEAR dall'esperimento PS205 (Hayano *et al.*, Phys.Rev.Lett.73(1994)1485), è stato studiato in modo originale dall'esperimento OBELIX in funzione della percentuale di contaminanti [16, 28].

E' importante menzionare in quest'ambito anche lo studio dei branching ratios in due o più mesoni della annichilazione $\bar{p}p$, condotto direttamente dall'interessata utilizzando dati di Obelix e di altri esperimenti, che ha permesso di valutare la percentuale di annichilazione dell' \bar{p} dai diversi livelli e sottolivelli dell'atomo antiprotonico ([54, 67, 65]).

*Studio dei raggi cosmici ed astronomia gamma
(Collaborazione ARGO-YBJ)*

A partire dall'anno 2002 la Dott.ssa P.Salvini si e' inserita nel programma di ricerche dell'esperimento Argo-YBJ. Tale esperimento rientra nell'ambito di un progetto promosso dall'INFN e da Istituzioni cinesi (Accademia Sinica e Ministero della ricerca) per la realizzazione di un osservatorio di gamma-astronomia in alta quota, sull'altipiano tibetano di YanBaJing a 4300m di altitudine. Il programma di ricerca verte sulla fisica dei raggi cosmici (spettro dei raggi cosmici

in un ampio range di energia, stima del rapporto \bar{p}/p ad energie non accessibili ai satelliti, studio delle anomalie nel flusso di raggi cosmici dovuti al campo magnetico interplanetario o a brillanze solari), sull' astronomia gamma e sulla fisica dei gamma-ray burst (per quanto concerne la ricerca della emissione ad energie attorno al GeV). Le caratteristiche dell'apparato collocano l'esperimento in un intervallo di energia parzialmente sovrapponibile a quello tipico dei rivelatori Cherenkov (tra quello della rivelazione da satellite e quello dei rivelatori *ad array* piu' estesi). L'elevato duty-cycle (nominalmente del 100%) e il campo di vista prossimo ai 2sr rendono l'apparato particolarmente adatto alla rivelazione di sorgenti transienti o estese. L'esperimento e' in acquisizione completa dal 2007 ed i dati raccolti hanno gia' prodotto una serie di articoli su rivista ([57]-[63]).

L'apparato sperimentale e' costituito da un tappeto di RPC (Resistive Plate Chamber) di dimensioni $\approx 78 \times 74 m^2$ con una superficie attiva di circa 92%. L'anello circostante il tappeto centrale e' parzialmente coperto da altri RPC, sino ad arrivare ad una superficie attiva totale di $6700 m^2$. Il rivelatore e' collegato a due catene di acquisizione indipendenti per il funzionamento in modalita' *a sciame* e in modalita' *a scaler*. Nel primo caso la buona risoluzione temporale degli RPC (1ns) e la risoluzione spaziale, assicurata dalla divisione dell' RPC in "pixel logici" (Pad) di $0.34 m^2$ di superficie assicurano una ricostruzione particolareggiata del fronte dello sciame e della direzione del primario con una soglia di poche centinaia di GeV ([57]). Nel funzionamento *a scaler* quattro contatori applicati ad ogni unita' fisica di 12 RPC ("cluster") misurano il rate di eventi con molteplicita' di particelle ≥ 1 , ≥ 2 , ≥ 3 e ≥ 4 rispettivamente. Pur non permettendo la ricostruzione della direzione dello sciame, tale modalita' di funzionamento abbassa la soglia di rivelazione a pochi GeV ([58]) permettendo quindi lo studio di transienti in un intervallo di energia appena al di sopra di quello usualmente coperto dai satelliti ([59, 61]).

La Dott.ssa P.Salvini ha realizzato parte del software di ricostruzione e relativo monitor dell'esperimento Argo-YBJ ed ha coordinato un gruppo di persone impegnate nella realizzazione dei metodi di verifica delle caratteristiche generali dei dati acquisiti: una questione particolarmente delicata per velocita' di esecuzione e affidabilita' della procedura per un esperimento che rimane continuamente in funzione per mediamente circa 130 GB/giorno di dati .

La dott.ssa P.Salvini svolge un importante ruolo nell'analisi dei dati *a scaler* prima descritti. Tali dati sono utilizzati, nel campo dell'astronomia γ , per la ricerca dell'emissione ad alta energia da gamma-ray burst (GRB): Argo ha pubblicato limiti superiori alla fluenza per 26 GRB segnalati da satellite tra Giugno 2006 e Gennaio 2009 negli intervalli di energia 10-100 GeV e 10 GeV-1 TeV ([61]).

Attualmente i campi di interesse sui quali il gruppo di Pavia coordinato dalla candidata sta lavorando sono la fisica solare e lo studio della correlazione tra raggi cosmici e temporali. Intensi flare solari possono essere associati, sulla superficie terrestre, a fenomeni quali Ground Level Enhancements (GLE) o Forbush Decreases (nel caso di una Coronal Mass Ejection diretta verso la terra,) che normalmente sono rivelati dalla rete di neutron monitors o anche da apparati a sciami con una bassa soglia energetica. La misura della rate da parte di Argo su quattro diverse molteplicita' potrebbe fornire ipotesi sullo spettro energetico del fenomeno osservato soprattutto nella fase cosiddetta di "recovery", dove alcune discrepanze sperimentali sul tempo di recupero in funzione dell'energia del primario sono ancora da chiarire: dopo il Forbush decrease osservato nella fase discendente del 23^{mo} ciclo solare ([58]), con l'apparato ancora solo parzialmente montato, il recente inizio del 24^{mo} ciclo potra' fornire nuove opportunita' osservative. Un diverso campo di ricerca, intorno al quale sono recentemente comparse pubblicazioni da parte di siti sperimentali quali Baksan o l'osservatorio del Monte Aragats, riguarda lo studio della connessione tra la variazione di campo elettrico atmosferico e la modifica della rate e dello sviluppo degli sciami atmosferici. Argo ha attualmente installato due rilevatori di campo elettrico atmosferico e installera' nel corso di questo anno un rivelatore di fulmini: le misure gia' effettuate indicano forti modifiche della rate sia in modalita' di acquisizione *scaler* che in modalita' di ricostruzione dello sciame. In questo campo risultano preziose sia la caratteristica di Argo di ricostruire interamente la struttura dello sciame (grazie all'ampia area a copertura totale) sia l'osservazione di segnali diversi sulle diverse molteplicita' di evento (anche in modalita' *scaler*). Infine si sottolinea come lo studio di conteggi *di scaler* su lunghi periodi (come richiesto dalle ricerche ora menzionate) richieda un'attenta verifica della stabilita' del rivelatore, ovvero l'elaborazione di modelli che valutino la dipendenza dell'efficienza e del livello di background del rivelatore dalle variabili ambientali quali temperatura, umidita' e ovviamente pressione atmosferica. I risultati di questa ricerca sono stati pubblicati e presentati a congressi internazionali ([58],[80])). Dalla analisi del contatore particella singola di Argo (ovvero lo scaler con molteplicita' ≥ 1), di maggior sensibilita' rispetto agli altri tre contatori, risulta che tale contatore e' influenzabile anche dalla radioattivita' locale ed in particolare dalla concentrazione di Radon (o meglio dei suoi figli). La candidata sta conducendo quindi l'analisi dati della campagna di misura sia del fondo costante radioattivo (dovuto alle catene del ^{232}Th e dell' ^{238}U nonche' ai γ emessi dal ^{40}K) sia della concentrazione di Radon (quest'ultima variabile nel tempo anche in funzione di particolari condizioni locali).

I principali risultati, ottenuti entro il 1° Gennaio 2010, ottenuti dall'esperimento Argo sono elencati brevemente di seguito:

- a) Osservazione continua dell'emissione al TeV da parte di Mrk421 , in coincidenza con l'emissione negli X osservata da satellite e con la misura degli indici spettrali a quattro diversi livelli di flusso.
- b) Misura della sezione d'urto protone-aria nel range 1-100 TeV ([63]). L'analisi, basata sulla misura dell' attenuazione dei raggi cosmici dovuta ai diversi spessori di atmosfera attraversati (cioe' al differente angolo zenitale) , utilizza la capacita' del rivelatore di selezionare lo stadio di sviluppo dello sciame sulla base della molteplicita' , della densita' e della distribuzione laterale degli hits raccolti dal rivelatore. La misura permette di dedurre, mediante l'applicazione di modelli teorici, la sezione d'urto protone-protone ad energie nel centro di massa tra i 70 e i 500 GeV , attualmente non accessibili agli esperimenti su acceleratori.
- d) Utilizzando la tecnica *di scaler* sono stati pubblicati limiti superiori sino a $10^{-5} \text{ erg cm}^{-2}$ nell'intervallo 1-100 GeV all'emissione γ da 26 GRB osservati da esperimenti su satellite ([59, 61]). L'eventuale osservazione di emissione ad alta energia da parte di gamma-ray burst potrebbe permettere di discernere tra i differenti meccanismi di produzione. E' inoltre opportuno notare che Argo, dato il campo di vista prossimo a mezzo angolo solido e l'elevato duty-cycle, non necessita di puntamento ed e' quindi particolarmente adatto allo studio della emissione anche da parte di GRB particolarmente brevi.

**Elenco delle pubblicazioni
da Febbraio 1992 al 1° Gennaio 2010
Salvini Paola**

L'interessata presenta, esclusivamente nell'intervallo di tempo tra l'inquadramento come ricercatore di III livello e il 1° gennaio 2010, 74 lavori su riviste internazionali con referee anonimo, 7 relazioni a congressi internazionali da lei effettuate ed una presentazione ad invito

Collaborazione TOFRADUP

- [1] K.M. Danielsen *et al.* (32 autori), *Observation of Parton Fragmentation in $\bar{p} - {}^{20}\text{Ne}$ Reactions at 607 MeV/c*, Physica Scripta, 48(1993)653
- [2] F.Balestra *et al.* (31 autori), *Antiproton ${}^4\text{He}$ interactions at 200 MeV/c*, Phys. Lett. B305(1993)18
- [3] F.Balestra *et al.* (?? autori), *Formation of hyperfragments in annihilation of stopped antiprotons on photoemulsion nuclei* Phys.Atom.Nuclei 56(1993)576

Collaborazione OBELIX

- [4] M. Adamo *et al.*, *First physics results from OBELIX*, Sov. J. Nucl. Phys. 55(1992)1732
- [5] A.Adamo *et al.*, (70 autori): *Meson spectroscopy with antineutrons*, Phys. Lett. B 287(1992)368
- [6] A. Adamo *et al.*, (70 autori): *A measurement of the $K^+K^-/\pi^+\pi^-$ ratio from \bar{p} annihilation in deuterium and hydrogen gas*, Phys. Lett. B284(1992)448
- [7] A. Adamo *et al.*, (77 autori): *Protonium annihilation in P-wave using low-density ($\rho/\rho_0 \simeq 10^{-3}$) hydrogen targets. Measurements of cascade times and widths*, Phys. Lett. B 285(1992)15
- [8] V.G. Ableev *et al.*, *A new measurement of the Pontecorvo reaction $\bar{p}d \rightarrow \pi^- p$ with the OBELIX spectrometer at LEAR*, Nucl. Phys. A562(1993)617

- [9] A. Adamo *et al.*, (77 autori): *Antiprotons stopping power in hydrogen below 120 KeV and the Barkas effect*,
Phys. Rev. A 47(1993)4517
- [10] M. Agnello *et al.*, (78 autori): *Measurement of the frequency of the annihilation reaction $\bar{p}p \rightarrow \pi^0 \pi^0$ in a NTP hydrogen target*,
Phys. Lett. B337(1994)226
- [11] V.G. Ableev *et al.*, (84 autori): *Measurement of the $\bar{p}p \rightarrow \pi^+ \pi^-$ and $\bar{p}p \rightarrow K^+ K^-$ annihilation frequencies in a 5 mbar hydrogen gas target*,
Phys. Lett. B329(1994)407
- [12] V.G. Ableev *et al.*, (77 autori): *A study of Pontecorvo reactions in antiproton deuterium annihilations at rest*,
Nuovo Cim. 107A(1994)2837
- [13] V.G. Ableev *et al.*, (74 autori): *ϕ and ω production in $\bar{n}p$ annihilation and the OZI rule*,
Phys. Lett. B334(1994)237
- [14] A. Adamo *et al.*, (79 autori): *An experimental study of $\bar{p}^4\text{He}$ annihilation at rest*,
Nucl. Phys. A569(1994)761
- [15] V.G. Ableev *et al.*, *Annihilation cross-section of antineutrons on C, Al, Cu, Sn and Pb at low momenta (180 – 280 MeV/c) with the OBELIX spectrometer*,
Il Nuovo Cim. 107A(1994)943
- [16] A. Adamo *et al.*, (87 autori): *Changes in the annihilation's delay time distribution of stopped antiprotons in helium gas, due to contaminants - I*,
Il Nuovo Cim. 107A(1994)1325
- [17] V.G. Ableev *et al.*, (82 autori): *Measurement of the $\bar{p}d$ annihilation at rest*,
Nucl. Phys. A585(1995)577
- [18] M. Agnello *et al.*, (64 autori): *Antiproton slowing down in H_2 and He and evidence of nuclear stopping power*,
Phys. Rev. Lett. 74(1995)371
- [19] V.G. Ableev *et al.*, (83 autori): *$\phi\pi^0$ and $\phi\eta$ production in antiproton annihilation at rest in a hydrogen gas target at NTP*,
Nucl. Phys. A594(1995)375
- [20] A. Bertin *et al.*, *E/ν decays to $K\bar{K}\pi$ in $\bar{p}p$ annihilation at rest*,
Phys. Lett. B361(1995)187

- [21] A.Bertin *et al.*, $\bar{p}p$ annihilation cross section at very low energy,
Phys.Lett. B369(1996)77
- [22] A.Bertin *et al.*, Measurement of the $\eta(1440) \rightarrow K^\pm K_L^0 \pi^\mp$ production from
 $\bar{p}p$ annihilation at rest at three different hydrogen target densities,
Phys. Lett. B385(1996)493
- [23] A.Bertin *et al.*, (86 autori): Protonium annihilation $K_S K_L$ at three different
target densities,
Phys. Lett. B386(1996)486
- [24] A.Bertin *et al.*, New data on OZI rule violation in $\bar{p}p$ annihilation at rest,
Phys. Lett. B388(1996)450
- [25] A.Bertin *et al.*, Exotic trapping of antiprotons in ${}^4\text{He}$: dependence on pres-
sure,
Nuovo Cim. A109(1996)1505
- [26] A.Ableev *et al.*, (82 autori): Experimental antiprotons nuclear stopping
power in H_2 and D_2 ,
Phys. Rev. A54(1996)5441
- [27] A. Bertin *et al.*, (88 autori): A search for axial vectors in $\bar{p}p \rightarrow$
 $K^\pm k_{miss}^0 \pi^\mp \pi^+ \pi^-$ annihilations at rest in gaseous hydrogen at NTP,
Phys. Lett B400(1997)226
- [28] A.Ableev *et al.*, Change in annihilation delay time distribution of stopped
antiprotons in helium gas, due to contaminants. - II,
Nuovo Cim. A110(1997)419
- [29] A.Bertin e *et al.*, (87 autori): New data on Δ^{++} baryon production in $\bar{p}d$
annihilation at rest,
Phys. Lett. B403(1997)177
- [30] A.Bertin *et al.*, Spin-parity analysis of the final state $\pi^+ \pi^- \pi^0$ from $\bar{p}p$ anni-
hilation at rest in hydrogen targets at three densities,
Phys. Lett B408(1997)476
- [31] A Bertin e *et al.*, Study of $\bar{n}p$ annihilation into two mesons in the momentum
range between 50 and 400 MeV/c with OBELIX,
Phys. Lett. B410(1997)344
- [32] A.Bertin *et al.*, (86 autori): Study of the $\bar{p}p \rightarrow 2\pi^+ 2\pi^-$ annihilation from S
states,
Phys. Lett. B414(1997)220

- [33] A. Bertin *et al.*, (90 autori): *Study of the $f_0(1500)/f_2(1565)$ production in the exclusive annihilation $\bar{n}p \rightarrow \pi^+\pi^+\pi^-$ in flight*,
Phys. Rev. D57(1998)55
- [34] A. Bertin *et al.*, (87 autori) *Study of the Isovector Scalar Mesons in the Channel $\bar{p}p \rightarrow K^\pm K_S^0 \pi^\mp$ at rest with angular momentum state selection*,
Phys. Lett. B434(1998)180
- [35] A. Bertin *et al.*, *Measurements of the annihilation frequency for the reaction $\bar{p}p \rightarrow \phi\eta$ of antiprotons at rest at three different hydrogen target densities*,
Phys. Lett. B432(1998)427
- [36] A. Alberico *et al.*, *Study of ϕ and $f'(1525)$ meson production in $\bar{p}p$ annihilation at rest*,
Phys. Lett. B438(1998)430
- [37] O. Denisov *et al.*, OBELIX coll., *Light baryon production in binary $\bar{p}d$ annihilation at rest*,
Phys. Lett. B460(1999)248
- [38] A.Zenoni *et al.*, *New measurements of the $\bar{p}p$ annihilation cross-section at very low-energy*
Phys.Lett.B461(1999)405
- [39] A.Zenoni *et al.*, *$\bar{p}d$ and \bar{p}^4He annihilation cross-sections at very low-energy*
Phys.Lett.B461(1999)413
- [40] C. Cicalò *et al. et al.*, OBELIX coll., *Evidence for two Pseudoscalar states in the 1.4-1.5 GeV Mass Region*,
Phys. Lett. B462(1999)453
- [41] A. Filippi *et al.* (88 autori), *Study of $\bar{n}p \rightarrow \phi\pi^+$ and $\bar{n}p \rightarrow \omega\pi^+$ annihilation reaction in flight*
Nucl. Phys. A655(1999)453
- [42] A. Filippi *et al.*, (72 autori), *Study of η and η' production in $\bar{n}p$ annihilation*,
Phys. Lett. B471(1999)263
- [43] F.Iazzi *et al.*, OBELIX coll., *Antineutron proton total cross-section from 50 MeV/c to 400 MeV/c*,
Phys. Lett. B475(2000)378
- [44] A.Bianconi *et al.*, *Measurements of cascade times of antiprotons in molecular hydrogen and helium*,
Phys. Lett. B495(2000)224

- [45] A.Filippi *et al.*, *An analysis of the contribution of isospin two $\pi\pi$ resonant states in the $\bar{p}p \rightarrow \pi^+\pi^+\pi^-$ annihilation reaction*, Phys. Lett. B495(2000)284
- [46] M.Bargiotti *et al.*, *Protonium annihilation into $\pi^0\pi^0$ at rest in a liquid hydrogen target* Phys.Rev.D65(2002)0012001
- [47] P.Montagna *et al.*, *Single and multinucleon $\bar{p}^4\text{He}$ annihilation at rest* Nucl.Phys.A700(2002)159
- [48] O.E.Gorchakov *et al.*, *Measurement of the $\bar{p}d \rightarrow \phi n$ Pontecorvo reaction for antiproton annihilation at rest* Phys.Lett.B528(2002)34
- [49] F.Nichitiu *et al.*, *Study of the $k^+k^-\pi^+\pi^-\pi^0$ final state in antiproton annihilation at rest in gaseous hydrogen at NTP with the obelix spectrometer* Phys.Lett.B545(2002)261
- [50] M.Bargiotti *et al.*, *Coupled channel analysis of $\pi^+\pi^-\pi^0$, $k^+k^-\pi^0$ and $k^\pm k_S^0\pi^\pm$ from $\bar{p}p$ annihilation at rest in hydrogen targets at three densities* Eur.Phys.J.C26(2003)371
- [51] M.Bargiotti *et al.*, *Results of the coupled channel analysis of $\pi^+\pi^-\pi^0$, $k^+k^-\pi^0$ and $k^\pm k_S^0\pi^\pm$ final states from $\bar{p}p$ annihilation at rest in hydrogen targets at different densities* Phys.Lett.561(2003)233
- [52] P. Salvini *et al.*, *$\bar{p}p$ annihilation into four charged pions at rest and in flight*, Eur.Phys.J. C35(2004)21
- [53] M.Bargiotti *et al.*, OBELIX coll., *Dynamical selection rules from $p\bar{p}$ annihilation at rest in three meson final states*, Eur.Phys.J. C35(2004)177
- [54] G.Bendisoli, V.Filippini, A.Fontana, P.Montagna, A.Rotondi, P.Salvini *et al.*, (69 autori): *Contribution from S and P waves in $\bar{p}p$ annihilation at rest*, Nucl.Phys.A686:317-340,2001.
- [55] G.Bendisoli *et al.* (16 autori): *The 4π cylindrical detector SPC/XDC for X-ray and charged particle detection in antiproton annihilations in the OBELIX experiment at LEAR*, IEEE Trans. on Nucl. Sc. 38(1991)124
- [56] A.Panzarasa *et al.* (33 autori): *Search for the Θ (1530) pentaquark in antiproton ^4He annihilation at rest*, Nucl.Phys.A779(2006)116

Collaborazione Argo

- [57] G.Aielli et al (108 autori): *Layout and performances of RPCs used in the Argo-YBJ experiment*, Nucl.Instr.Meth.A562(2006)92
- [58] G.Aielli et al. (112 autori) : *Scaler mode technique for the Argo-YBJ detector*, Astropart.Phys.30(2008)85
- [59] G.Aielli et al. (111 autori) : *Search for gamma ray bursts with the Argo-YBJ detector in scaler mode*, Astrophys.Journal699(2009)1281
- [60] G.Aielli et al. (111 autori) : *Software time calibration of the Argo-YBJ detector*, Astropart.Phys.30(2009)287
- [61] G.Aielli et al. (111 autori) : *Argo-ybj constraints on very high energy emission from GRBs* Astropart.Phys.32(2009)47
- [62] G.Aielli et al. (111 autori) : *Temperature effects on RPC performance in the Argo-YBJ experiment* Nucl.Instr.and Meth.A608(2009)246
- [63] G.Aielli et al. (110 autori) : *Proton-air cross section measurement with the Argo-YBJ cosmic ray experiment* Phys.Rev.D80(2009)092004

Altre pubblicazioni (al di fuori delle precedentemente
menzionate Collaborazioni)

- [64] M.H.Holzschneider *et al.* (47 autori) *Anti-hydrogen production and precision experiment*
CERN-SPSLC-96-16
- [65] P.Salvini, G.Bendisoli, A.Fontana, P.Montagna, *Branching ratios of $\bar{p}p$ annihilation reactions*,
Nucl.Phys.A696(2001)527
- [66] G.Bendisoli *et al.* (9 autori) : *Materia e antimateria: dalle particelle agli atomi*
Istituto Lombardo (Rend.Sc.) B136(2002)211
- [67] P.Salvini, G.Bendisoli, *Remarks on the branching ratios of antinucleon-nucleon annihilations into two mesons*,
Nucl.Phys.A710(2002)83
- [68] M.Kotulla et al.: *Strong interaction studies with antiprotons. Letter of intent for PANDA (Antiproton Annihilation at Darmstadt)* by PANDA Collaboration (Jan 2004)

- [69] A.Panzarasa,P.Salvini,G.Bendiscioli,P.Montagna,N.Zappa *Evidence for the formation of a highly excited hadronic blob in $\bar{p}^4\text{He}$ annihilation* Nucl.Phys.A747(2005)448
- [70] P.Salvini,A.Panzarasa and G.Bendiscioli: *A search for QGP formation in antiproton- ^4He annihilation at rest*, Nucl.Phys.A760(2005)349
- [71] P.Salvini: *Gamma-ray astronomy with full coverage experiments* Proc. of IFAE 2006 “High Energy Physics” 333
- [72] G.Bendiscioli, T.Bressani, L.Lavezzi, A.Panzarasa and P.Salvini: *$S = -2$ strangeness production in antiproton- ^4He annihilation at rest*, Nucl.Phys.A797(2007)109
- [73] G. Bendiscioli,T.Bressani, L.Lavezzi and P.Salvini *A new analysis improving the evidence of a narrow peak in the invariant-mass distribution of the Lambda p system observed in the anti-p annihilation at rest on He-4*. Eur.Phys.J.A40(2009)11
- [74] G.Bendiscioli, T.Bressani, L.Lavezzi, A.Panzarasa and P.Salvini *High strangeness production in antiproton annihilation at rest on few nucleon systems as a possible signature of quark deconfinement or QGP occurrence*. Nucl.Phys.A815(2009)67

Congressi Internazionali

La Dott.ssa P.Salvini è coautore di numerose comunicazioni a congressi: poiche' ovviamente la maggior parte dei risultati presentati in queste comunicazioni è stata anche pubblicata nei lavori, l'interessata riporta nel seguito solo le comunicazioni che ha personalmente presentato.

- [75] P.Salvini et al.: *$\bar{p}^4\text{He}$ elastic scattering at 607.7 MeV/c* Proc. of the First Biennial Conference on Low Energy Antiproton Physics LEAP1990 (Stockholm, 1990) - Presented by P.Salvini
- [76] Collaborazione Obelix : *Meson spectroscopy with very low momentum antiprotons* Nucl.Phys.B(Proc.Suppl.)56A(1997)188 , Proc. of the Fourth Biennial Conference on Low Energy Antiproton Physics LEAP1996 (Dinkelsbuhl, 27/08/1996) - Presented by P.Salvini
- [77] Collaborazione Obelix: *$\bar{p}p \rightarrow 2\pi^+2\pi^-$ annihilation at two different target densities* - Nucl.Phys.A655(1999)51c , Proc. of the Fifth Biennial Conference on Low Energy Antiproton Physics LEAP 1998 (Villasimius,7/9/1998) - Presented by P.Salvini

- [78] Collaborazione Obelix: $\bar{p}p \rightarrow$ *annihilation in four charged pions* - Sixth Biennial Conference on Low Energy Antiproton Physics LEAP 2000 (Venezia, 20–26/8/2000) - Presented by P.Salvini
- [79] *Double strangeness production in antiproton-⁴He annihilation at rest* XII International Conference on Hadron Spectroscopy, October 2007, Frascati
- [80] A.Cappa, I.James and P.Salvini: *Study of long time-scale variability of cosmic rays with the ARGO-YBJ experiment*, Proc.of 30th International Conference on Cosmic Ray Physics
- [81] Collaborazione Argo *Gamma-ray Astronomy with full coverage experiments* Proc. of the “Italian Meeting on High Energy Physics”, Pavia 2006.
- [82] Collaborazione Argo *Risultati dell’esperimento Argo-ybj* Relazione su invito al XCIV Congresso nazionale della S.I.F., Genova 2008.