

# Curriculum dell'attività scientifica e didattica del Prof. Stefano Marcugini

## DATI PERSONALI

Luogo e data di nascita: Perugia, 30/12/65.

## POSIZIONI

Il 30.01.1990 è stato nominato ricercatore universitario per il gruppo di discipline ex 103 Sistemi di Elaborazione dell'Informazione nella Facoltà di Scienze MM.FF.NN. dell'Università di Perugia ed ha assunto effettivo servizio il 17.5.1990, afferendo al Dipartimento di Matematica.

Dal 29.9.1990 al 9.9.1991 ha usufruito di aspettativa per servizio militare.

A decorrere dal 17/5/93 è stato nominato ricercatore confermato.

Il 01.11.2002 ha preso servizio come professore associato per il gruppo di discipline INF/01 - Informatica (ex K05B) nella Facoltà di Scienze MM.FF.NN. dell'Università di Perugia, afferendo al Dipartimento di Matematica ed Informatica.

A decorrere dal 01/11/2005 è stato nominato professore associato confermato.

## ISTRUZIONE E FORMAZIONE

Si è laureato con lode in Matematica il 12/11/88 presso l'Università degli Studi di Perugia con una tesi dal titolo "Basi speciali di ideali", relatore il prof. Stefano Guazzone.

## BORSE DI STUDIO

Dal 1/7/1988 al 11/11/88 ha usufruito di una borsa di studio per laureandi del CNR

Negli a.a. 1988/89 e 1989/90 ha frequentato come borsista i corsi di avviamento alla ricerca organizzati dall'Istituto Nazionale di Alta Matematica "Francesco Severi" di Roma.

## ATTIVITÀ SCIENTIFICA

I riferimenti tra [] rimandano al sommario riportato al termine della presente relazione.  
I lavori presentati per l'abilitazione sono contrassegnati da un asterisco.

L'attività scientifica ha riguardato inizialmente i settori della *rappresentazione della conoscenza incerta* e della *pianificazione automatica*. A partire dal 1997 si è rivolta principalmente alla *teoria dei codici* ed allo studio delle *strutture geometriche e combinatorie* correlate.

### *Rappresentazione della conoscenza incerta*

L'obiettivo di questa ricerca è la definizione di modelli e lo sviluppo di sistemi per il mantenimento della conoscenza rappresentata nella forma di logica dei predicati del I ordine da utilizzare in ambiti caratterizzati da incompletezza, incertezza e rivedibilità. Il modello dei sistemi per il mantenimento della conoscenza basati su insiemi di assunzioni (ATMS) è stato utilizzato come base per una efficiente gestione della rivedibilità. Il modello ATMS, introdotto da De Kleer nel 1986, riconduce la rappresentazione di un insieme di formule ed inferenze ad un grafo etichettato in cui ciascun nodo rappresenta una formula, mentre ciascun arco rappresenta un'inferenza possibile. I nodi sono etichettati con *labels*, costituite gli insiemi delle assunzioni che giustificano la verità della formula; le assunzioni sono formule giustificate da se stesse; la revisione della conoscenza in un ATMS viene dunque ricondotta a meccanismi di ricerca e propagazione su grafo.

Il modello ATMS è stato modificato ed esteso per rappresentare inferenze basate su logica fuzzy. Il modello logico fuzzy si basa sul principio di *fuzzy resolution* introdotto da Lee e Mukaidono, che consente di rappresentare attraverso una logica multivalore valori di verità intermedi nell'intervallo  $[0,1]$  per credenze incerte e gradi di incertezza relativi alle inferenze stesse (detti *confidence of resolution*).

Tali estensioni hanno condotto alla definizione del modello Fuzzy Truth Maintenance Systems (FTMS). In tale modello è possibile rappresentare predicati ed inferenze che possono avere gradi intermedi di verità. In particolare ogni nuovo fatto derivato viene associato a parametri che descrivono quanto il fatto è considerato vero, quanto il processo di derivazione è considerato affidabile ed in che misura il nuovo fatto contraddice le ipotesi su cui è basato. Inoltre ai valori di consistenza, soundness, completezza e minimalità di una label sono stati associati riferimenti a valori soglia che consentono di tarare la propagazione delle inferenze, anche al fine di evitare una proliferazione combinatoria del numero degli ambienti (o insiemi di assunzioni) che nell'approccio fuzzy resterebbero comunque tutti attivi.

Si è inoltre individuata una proprietà di inclusione che ha consentito di individuare nel Minimal Environment Database l'insieme minimo di ambienti che è necessario mantenere, per rappresentare il FTMS.

Un problem solver basato su FTMS è in grado di effettuare inferenze non monotone, rivedendo le proprie conclusioni se viene rilevata una contraddizione.

I risultati della ricerca sono stati pubblicati in [AC2][AC3][LN1][P1].

### *Pianificazione automatica*

Nel campo della pianificazione automatica il punto di partenza sono stati i risultati sulla pianificazione nonlineare di Chapman. In [AC1] è stato presentato un algoritmo per la rilevazione di cicli durante la generazione di piani non lineari.

Successivamente sono stati considerati modelli per la rappresentazione e la generazione di piani con strutture iterative e condizionali, allo scopo di estendere la capacità di rappresentazione dei pianificatori tradizionali. Inoltre utilizzare un pianificatore condizionale consente di tenere conto di alcune forme di incertezza o incompletezza del mondo fin dal momento della generazione del piano, evitando, pur non escludendo completamente, meccanismi di revisione o ripianificazione.

Allo scopo di utilizzare strutture iterative e condizionali, in [AC7], sono stati definiti degli oggetti formali, detti *plan objets*, che rappresentano piani e sottopiani in modo omogeneo alle azioni elementari, così da poter essere gestiti dagli stessi meccanismi. Un algoritmo per la generazione di *plan objets* a partire da sottopiani convenzionali è

stato presentato in [AC4]. In [AC5] i plan objects vengono estesi alla rappresentazione di azioni parallele; in [AC6] alla rappresentazione e rilevazione di conflitti tra azioni parallele.

In [AC8] è stato introdotto un modello di pianificazione condizionale basato su dipendenze. La struttura condizionale di un piano è rappresentata attraverso vincoli di dipendenza tra azioni ed esiti condizionali. Un rilevante risultato rispetto ai lavori in letteratura è la definizione come estensione di un pianificatore non lineare e l'approfondimento degli aspetti di generazione dei piani e rilevazione dei conflitti. È stata poi introdotta una rappresentazione per situazioni multiple basata su un operatore di condizione che è stata utilizzata per rappresentare in modo compatto gli effetti di una azione condizionale. In questo modo si evita di rappresentare esplicitamente tutti gli esiti possibili di una azione condizionale: la rappresentazione viene dettagliata in modo dinamico su richiesta dell'algoritmo di generazione del piano. Il riferirsi al minimo livello di dettaglio necessario consente inoltre di diminuire le operazioni di monitoraggio dell'ambiente esterno da parte del sistema di esecuzione del piano. Altri lavori su questo tema sono: [AC9], [AC12] e [AC13].

Si è poi tornati al tema della rappresentazione compatta dei piani, allo scopo di costruire librerie di piani che facilitino il riuso e la selezione veloce dei piani. Dopo aver introdotto un approccio alla pianificazione condizionale basato su una particolare logica a tre valori e su una semantica delle precondizioni più deboli [LN2], in [AC10] e [AC14] sono stati definiti gli strumenti che permettono la compilazione di piani condizionali in macroazioni.

La ricerca è proseguita con lo scopo di estendere le potenzialità dei pianificatori STRIPS-like. In particolare è stata introdotta una tecnica di trasformazione di domini che consente di risolvere, utilizzando pianificatori STRIPS-like, problemi di pianificazione gerarchica particolari, ma significativi nelle applicazioni reali [LN3], [LN4]. Il problema di pianificazione gerarchica viene trasformato in tempo lineare in un problema STRIPS-like. In questo modo il pianificatore STRIPS-like risulta potenziato in quanto diventa possibile specificare vincoli e caratteristiche che il piano soluzione deve rispettare. Basandosi su questa tecnica sono stati realizzati due pianificatori: il primo effettua trasformazioni di domini per UCPOP, il secondo per GRAPHPLAN. È stato poi introdotto in [AC14] un linguaggio per la rappresentazione di problemi di pianificazione vincolati attraverso la generazione di piani equivalenti non vincolati. I vincoli ammessi sono del tipo: cerca di ottenere una soluzione non più lunga di  $k$  passi, usa obbligatoriamente certe azioni, evita certe azioni, raggiungi certi obiettivi intermedi, ecc. Risulta poi possibile utilizzare pianificatori esistenti per risolvere problemi di pianificazione vincolati poiché un sottoinsieme significativo di questo linguaggio può essere codificato modificando il dominio di pianificazione originale. In [LN5] è stato infine realizzato un pianificatore che rappresenta una estensione di SATPLAN e che è in grado di risolvere qualsiasi problema espresso nel linguaggio introdotto nell'articolo precedente. In particolare tale pianificatore è indipendente dal particolare algoritmo SAT utilizzato e può quindi giovare di eventuali miglioramenti degli algoritmi di soddisfacibilità. In [P7] è stata introdotta una rappresentazione di piani parziali che possono poi essere completati utilizzando GRAPHPLAN allo scopo di facilitare il riuso di piani parziali, di facilitare la ripianificazione ed il raggiungimento di goal complessi.

In [AC15] è stato definito ed implementato un algoritmo per l'estrazione di piani soluzione da grafi di pianificazione basato su una tecnica di propagazione dei vincoli che combina le caratteristiche di GRAPHPLAN con quelle dei pianificatori basati sulla soddisfacibilità.

Infine in [AC17] e in [P10] il modello della pianificazione è stato applicato alla descrizione delle interazioni fra automi asincroni concorrenti.

Un altro tema trattato, è stato quello delle applicazioni delle tecniche ed dei modelli di pianificazione automatica alle tecnologie per il web. In [P13] è stata considerata l'applicazione di tali tecniche allo scopo di fornire versioni automatizzate di servizi disponibili su web, realizzando la loro integrazione ed il loro adattamento ai goal personalizzati dell'utenza.

In [AC21] viene presentato un algoritmo adattativo per l'impaginazione dinamica di pagine web in base al feedback fornito dagli utenti. In [AC24] l'algoritmo adattativo è stato applicato all'impaginazione dinamica di un insieme di notizie.

### *Agenti software*

Lo scopo della ricerca è stato di progettare e realizzare agenti software operanti su web che fossero in grado di reagire ad eventi. In [P4] è stato presentato un prototipo di agente, disponibile su web, che può svolgere a beneficio di un utente operazioni di monitoraggio di pagine web e di notifica automatica di eventuali cambiamenti. In questo modo l'utente può estendere la sua presenza sul web senza dover rimanere perennemente connesso.

In [P5] l'approccio definito nell'articolo precedente è stato applicato per la definizione di un agente operante sul mercato azionario.

In [LNCS1] viene presentata una architettura basata su algoritmi genetici evolutivi per generare servizi online adattativi. L'idea di base è di utilizzare la risposta degli utenti come funzione di fitness per generare una nuova generazione di servizi.

### *Teoria dei codici e strutture geometriche e combinatorie correlate.*

Dal 1997 l'interesse della ricerca si è spostato verso la teoria dei codici. Nel corso degli anni sono stati considerati codici lineari correttori di errori, codici di ricoprimento, codici LPCD, codici additivi e codici quantici. L'approccio generale è stato di affrontare la ricerca studiando le proprietà delle strutture geometriche e combinatorie correlate con i codici considerati. Tale corrispondenza viene stabilita considerando le colonne della matrice generatrice (o a seconda dei casi della matrice di controllo) del codice come punti di uno spazio proiettivo di Galois  $PG(k-1, q)$ . Alcune di queste relazioni erano ben note in letteratura, mentre alcune, come quelle riguardanti alcuni tipi di codici quantici sono state definite nel corso della ricerca.

### *Codici lineari correttori di errori, archi, calotte*

Quando si considera un codice lineare  $[n, k, d]_q$  di lunghezza  $n$ , dimensione  $k$  e distanza minima  $d$ , si desidererebbe avere un codice che abbia  $n$  piccolo,  $k$  e  $d$  grandi, in modo da avere costi di trasmissione ridotti, molte informazioni rappresentate e la correzione di molti errori. Tuttavia questi requisiti sono in contrasto fra loro, per cui solitamente si fissano due dei parametri e si cerca di ottimizzare il terzo. Il limite di Singleton afferma che  $d \leq n - k + 1$ . I codici per cui questo limite è raggiunto vengono detti Maximum Distance Separable (MDS). Tali codici corrispondono agli archi di  $PG(k-1, q)$ . Teoremi classici ed una congettura stabiliscono che la lunghezza di un arco non può superare  $q+2$  per  $q$  pari e  $k = 3$  o  $k = q-1$ , non può superare  $q+1$  altrimenti. Questo corrisponde ad una limitazione anche per i codici MDS. Il difetto di un codice, definito come la differenza fra  $n - k + 1$  e la distanza minima del codice misura quanto il codice è lontano dall'essere MDS. Codici di difetto 1 vengono detti Almost MDS (AMDS) e se anche il duale ha

difetto 1 il codice viene detto Near MDS (NMDS). Un teorema di Dodunekov e Landjev afferma che codici NMDS di dimensione 3 corrispondono a  $(n,3)$ -archi del piano. Infine codici lineari  $[n,n-k,4]$  corrispondono a calotte di  $PG(k-1,q)$ .

Il punto di partenza della nostra attività in questo campo è stata la ricerca di esempi e di risultati di classificazione e di non esistenza seguendo un approccio computazionale. A questo scopo sono stati messi a punto algoritmi euristici per la costruzione di esempi e algoritmi esaustivi per le classificazioni e le dimostrazioni di non esistenza. Gli algoritmi euristici utilizzati sono di due tipi: quelli che operano sulle orbite di particolari gruppi di simmetria dello spazio e quelli di tipo greedy randomizzato. Per quanto riguarda le ricerche esaustive, è necessario tener conto dei grandi gruppi di simmetria posseduti da questi spazi. Quindi è necessario adottare delle tecniche per evitare di sprecare tempo cercando di ottenere soluzioni equivalenti a soluzioni già ottenute o esplorando parti equivalenti dello spazio di ricerca. Inizialmente è stato messo a punto un algoritmo ibrido per la ricerca di archi del piano e di calotte che classifica le soluzioni parziali e poi estende con un backtracking le soluzioni parziali non equivalenti. Il punto di forza dell'algoritmo è che le informazioni ottenute durante la fase di classificazione sono ulteriormente sfruttate durante la fase di backtracking per tagliare rami equivalenti a rami già esplorati. L'algoritmo è descritto in [P14] e [P31], dove è stato applicato per determinare gli archi completi più piccoli in  $PG(2,25)$  ed in  $PG(2,29)$ . Inoltre è stato applicato per determinare classificazioni di archi in [P2] e di calotte in [P3]. Una variante ha permesso di determinare la cardinalità degli archi completi più piccoli in  $PG(2,32)$  [AC37], [P53]. Algoritmi euristici ed algoritmi greedy randomizzati sono stati applicati per trovare esempi di archi completi piccoli [P24], [P38], [AC38], [P45], [AC40], [AC45], [AC48], [P63] e di calotte complete piccole [P18], [AC30], [P38], [AC44], [P73].

Mentre, come abbiamo detto, archi corrispondono a codici MDS, l'interesse nelle calotte complete di  $PG(k-1,q)$  sta nel fatto che esse corrispondono ai codici lineari *quasi-perfetti* di ridondanza  $k$  e distanza minima 4. In particolare le calotte complete di cardinalità minima corrispondono, a parità di ridondanza, ai codici quasi-perfetti con densità più vicina a quella dei codici perfetti.

I risultati ottenuti rispondono, in casi particolari, al problema generale delle geometrie di Galois di determinare lo spettro delle possibili lunghezze e la classificazione di archi e calotte complete. Inoltre danno limitazioni per la possibile cardinalità minima di archi e calotte.

A partire dalla massa dei dati prodotta dagli algoritmi euristici, in [AC41] e [AC47] è stato affrontato il problema di determinare una limitazione superiore valida asintoticamente per la lunghezza minima di archi completi del piano. In base ai risultati ottenuti in precedenza, è stata proposta una limitazione più stringente di una analoga formulata da Kim e Vu nel 2003 mediante metodi probabilistici.

In [P54], [P59] e [P60] vengono proposti nuovi tipi di upper bounds per la cardinalità minima di archi completi in  $PG(2, q)$ .

In [P74] nuove limitazioni vengono introdotte per la cardinalità delle calotte complete.

In [AC13] l'algoritmo è stato parallelizzato per la ricerca di calotte binarie. Tuttavia nel seguito della ricerca si è preferito migliorare l'algoritmo introducendo vincoli sulla struttura della soluzione in base a considerazioni di tipo matematico, per esempio riguardanti la struttura delle intersezioni iperpiane della calotta cercata. Con questo algoritmo migliorato è stato possibile determinare la cardinalità minima di calotte complete in  $PG(3,7)$  ed in  $PG(4,4)$  [P30], [P42].

In [P71] è stato definito un algoritmo efficiente per verificare la completezza di calotte in spazi proiettivi di dimensione alta.

I risultati della ricerca non sono stati solo di tipo computazionale. Infatti lo studio degli esempi trovati e delle loro proprietà di simmetria ha fornito lo spunto per una serie di costruzioni di famiglie infinite di archi e calotte.

In [P11] è stata generalizzata in dimensione superiore una costruzione di archi basata sul modello ciclico del piano proiettivo. In [AC25] ed in [P35] viene data una costruzione sintetica di una particolare calotta ed una costruzione di calotte complete in  $PG(3,q)$  di cardinalità dipendente da  $q$ . In questo modo si ottiene una nuova limitazione inferiore per la seconda cardinalità di calotte complete. L'idea essenziale della costruzione risale a Segre. Data una quadrica ellittica  $Q$  in  $PG(3,q)$ , si può ottenere una calotta  $K$  prendendo un punto  $P$  non appartenente a  $Q$ , i  $q+1$  punti di intersezione fra  $Q$  ed il piano polare di  $P$  ed un punto scelto in ogni bisecante a  $Q$  passante per  $P$  scelto fra i 2 punti appartenenti a  $Q$ . Segre ha dimostrato che  $K$  è completa o può essere completata aggiungendo al massimo  $q+1$  punti. In realtà è molto probabile che  $K$  risulti completa, per cui se si vuole una calotta completa più grande di  $K$ , la scelta dei punti sulle bisecanti deve essere fatta con cura. La costruzione presentata permette di aggiungere a  $K$  altri due punti ottenendo una calotta completa. Sebbene la procedura presentata non sia di natura geometrica, il risultato geometrico risulta soddisfacente.

Costruzioni di calotte complete per  $q$  pari in ogni dimensione vengono presentate in [AC28] e [P40]. Usando un argomento basato sull'induzione, il problema della costruzione di calotte in spazi proiettivi di dimensione arbitraria è ricondotto allo stesso problema nel piano. Per una delle costruzioni si può prendere come punto d'inizio un qualsiasi arco piano completo, così ogni risultato sullo spettro delle lunghezze di archi piani produce risultati in dimensione più alta. Le altre costruzioni partono da archi con caratteristiche particolari. Per  $q$  pari abbastanza grande queste costruzioni forniscono una nuova limitazione superiore per la cardinalità di calotte complete minimali.

In [AC35] ed in [P48] è presentata una costruzione di archi completi che hanno  $(q+3)/2$  punti in comune con una conica; ne è determinato anche il gruppo di simmetria. In [P32] viene fornita una costruzione per archi del piano aventi una particolare simmetria, mentre in [P37] viene data una costruzione di archi completi di cardinalità  $6(\sqrt{q}-1)$  in  $PG(2,4^{2h+1})$ ,  $h \leq 4$ . Tali archi rappresentano gli archi più piccoli conosciuti in  $PG(2,4^7)$  e  $PG(2,4^9)$ . La costruzione vale anche per valori più grandi di  $h$ , ma in questo caso la completezza non è assicurata. Inoltre codici ottimali nel senso del Griesmer bound sono ottenuti a partire da insiemi che sono orbite di sottogruppi del gruppo di Singer.

Costruzioni di calotte affini complete per  $q$  dispari in dimensione dispari vengono presentate in [P78].

In [AC51] e [P67], utilizzando metodi probabilistici, vengono determinate calotte complete in  $PG(N, q)$  di cardinalità  $O(q^{(N-1)/2}(\log q)^{300})$ . Questo risultato costituisce un upper bound molto vicino al lower bound triviale e migliora quelli conosciuti in letteratura per calotte di piccola cardinalità in spazi proiettivi di ogni dimensione.

Un sottoinsieme di una conica viene chiamato quasi completo se può essere esteso ad un arco piano mediante l'utilizzo dei punti rimanenti della conica, con l'aggiunta del suo nucleo nel caso di caratteristica pari. In [P77] vengono ottenuti nuovi upper bounds per la più piccola cardinalità di un sottoinsieme quasi completo. Questi upper bounds vengono ad incrementare il numero di coppie  $(N,q)$  per cui risulta provato che ogni curva razionale normale in  $PG(N,q)$  è un  $(q+1)$ -arco completo o equivalentemente, che

un codice generalizzato Reed-Solomon doubly-extended  $[q + 1, N + 1, q - N + 1]_q$  non può essere esteso ad un codice con parametri  $[q + 2, N + 2, q - N + 1]_q$ .

Il codice ternario  $[66, 10, 36]_3$ , recentemente determinato da N. Pace è altamente simmetrico, avendo come gruppo di automorfismi il gruppo di Mathieu  $M_{12}$  (ordine 95040): in [P72] e [P75\*] si fornisce una costruzione teorico-grupale di tale codice in termini di  $M_{12}$  e una descrizione combinatoria in termini dello small Witt design, il sistema di Steiner  $S(5,6,12)$ . Si dimostra anche in via teorica che la distanza minima del codice così costruito è proprio 36.

Lo studio delle proprietà di simmetria è stato anche affrontato in generale determinando sul campo dei numeri complessi le curve piane non-singolari di grado primo minore o uguale a 20 aventi il gruppo di simmetria più grande [P8]. La dimostrazione utilizza il teorema di Hurwitz, verificando caso per caso che se la cardinalità del gruppo di automorfismi supera  $6p^2$  necessariamente la curva è singolare.

In [P26] si è provato che la sestica di Wiman è l'unica sestica piana non singolare  $A_6$  invariante e massimamente simmetrica, generalizzando un risultato di H. Doi, K. Idei e H. Kaneta che si erano limitati al caso complesso. Inoltre si è dimostrato che i flessi della quartica di Kline e della sestica di Wiman sono archi e possiedono un gruppo di automorfismo di cardinalità alta. Da notare che in questo lavoro sono state definite delle immersioni di  $PSL(2,7)$  e di  $A_6$  in  $PGL(3,k)$  con  $k$  campo algebricamente chiuso. Tali immersioni sono state usate da Korchmáros, Indaco nel 2010 e in [P52].

In [P52] è stata definita una costruzione per archi del piano aventi  $A_6$  come gruppo di simmetria. Si è inoltre stabilito quando questi archi sono completi. In questo lavoro, per alcuni valori di  $q$ , sono stati ottenuti archi piani completi di cardinalità minore rispetto a quelli finora conosciuti.

In [AC46] si determinano la prima e la seconda cubica non singolari e massimamente simmetriche, utilizzando tecniche elementari che coinvolgono matrici.

In [P79] sono state ottenute a meno di equivalenza proiettiva tutte le superfici quartiche non singolari  $Z_p$ -invarianti per ogni primo  $p \geq 5$ . Come conseguenza si ottiene che il gruppo proiettivo di automorfismi di una superficie quartica non singolare di  $PG(3,k)$  ha cardinalità del tipo  $2^a 3^b 5^c 7^d$  con  $c, d \leq 1$ .

Infine lo studio delle proprietà di simmetria di codici ha permesso di definire un algoritmo per la classificazione di insiemi di codici basato su pre-classificazione in base ad un invariante semplice da calcolare. Tale algoritmo ha permesso di risolvere alcuni problemi computazionali concreti riguardanti la classificazione di codici NMDS [AC18], [P27].

### *Codici NMDS e $(n,3)$ -archi*

L'algoritmo per le ricerche esaustive di archi e calotte citato sopra è stato adattato alla ricerca di  $(n,3)$ -archi ed applicato alla classificazione di  $(n,3)$ -archi ed alla ricerca di  $(n,3)$ -archi massimali. L'interesse negli  $(n,3)$ -archi massimali sta nel fatto che essi corrispondono a codici NMDS  $[n,3,n-3]$  ottimali, tali cioè che non esistono codici di pari lunghezza e dimensione con distanza minima più grande. Per poter risolvere i problemi affrontati l'algoritmo è stato migliorato introducendo ulteriori vincoli sulla struttura delle soluzioni cercate. Il primo vincolo sulla struttura di un  $(n,3)$ -arco si basa sulla proprietà descritta in [AC27] di contenere un arco di una certa lunghezza. Applicando tale vincolo nella forma più semplice, si è ottenuta in [P6] la determinazione e la classificazione degli  $(n,3)$ -archi massimali in  $PG(2,11)$  e la

classificazione di tutti gli  $(n,3)$ -archi in  $PG(2,q)$ ,  $q=7,8,9$  [P9], [P19]. Una implementazione più efficiente del vincolo ha permesso di determinare e classificare  $(n,3)$ -archi massimali in  $PG(2,13)$  [P25] ed in  $PG(2,16)$  [AC39], [P57]. Questi risultati rappresentano la soluzione del classico problema detto “packing problem” di determinare la cardinalità massima di una data struttura per gli  $(n,3)$ -archi di  $PG(2,q)$ ,  $q=11, 13, 16$ .

I risultati sugli  $(n,3)$ -archi sono stati poi applicati, utilizzando un procedimento di estensione, alla ricerca di codici NMDS in dimensione superiore a 3. In [AC16] vengono date dimostrazioni di non esistenza e classificazioni di codici NMDS di lunghezza massima per  $q=5,7$ . In [P12\*] viene presentato un nuovo codice NMDS [15,4,11]<sub>8</sub> di lunghezza superiore a quelli finora conosciuti. Inoltre vengono date dimostrazioni di non esistenza e classificazioni di codici NMDS di lunghezza massima per  $q=8,9,11$ . In [P57] vengono anche date dimostrazioni di non esistenza e classificazioni di codici NMDS di lunghezza massima per  $q=16$ . I risultati ottenuti hanno risolto numerosi casi aperti presenti nei database specializzati, come <http://www.win.tue.nl/~aeb/voorlincod.html> (ora non più aggiornato), <http://www-ma4.ucp.es/simeon/codebounds.html> e <http://mint.sbg.ac.at>, <http://www.codetables.de>.

Di particolare rilievo sono [AC22] e [P21], dove viene data la costruzione sintetica di un codice trovato in precedenza tramite computer e ne viene descritto il gruppo di simmetria. Tale descrizione è stata lo spunto per la definizione di una classe di codici lineari in base all'azione di un gruppo di simmetria. Il gruppo è il prodotto diretto  $G \times f$ , dove  $G$  è un sottogruppo regolare del gruppo simmetrico  $S_k$  ed  $f$  è l'automorfismo di Frobenius dell'estensione di campo  $GF(q^r) | GF(q)$ . I parametri del codice sono:  $[(r+1)k; k; d]$ . Il gruppo  $G \times f$  ha due orbite di lunghezza  $k$  ed  $rk$ . Alla famiglia appartengono i codici di Golay, l'hexacode, i codici binari di Hamming estesi ed i codici di simmetria di Pless. La ricerca di codici con nuovi parametri appartenenti alla famiglia ha prodotto tre nuovi codici per  $q=4,8$  che hanno capacità di rilevamento e correzione più alta dei codici con stessa lunghezza e dimensione conosciuti in precedenza.

In [AC19] viene illustrata la caratterizzazione geometrica dei codici AMDS di dimensione 2 e 3. Tale caratterizzazione ha consentito di effettuare alcune classificazioni.

In [P68] si è affrontato e risolto teoricamente il problema di determinare quando una curva algebrica piana singolare assolutamente irriducibile risulta completa come  $(n,3)$ -arco in  $PG(2,q)$ . Inoltre è stata stabilita computazionalmente la completezza come  $(n,3)$ -archi di tutte le curve cubiche assolutamente irriducibili per  $q \leq 81$ .

### *Codici di ricoprimento ed insiemi saturanti*

Un altro tema trattato è quello dei codici di ricoprimento. Essi hanno applicazione nella compressione dei dati, nella decodifica di errori e cancellazioni, nella compilazione di sistemi ridotti per le scommesse, nelle memorie scrivibili una sola volta e nella steganografia. Lo studio si è accompagnato a quello delle strutture geometriche corrispondenti, gli insiemi saturanti.

In [P17] viene determinata la cardinalità più grande per insiemi 1-saturanti minimali e vengono fornite stime e valori esatti per alcuni valori estremali. Inoltre è stato introdotto un concetto di densità di saturazione che ha permesso di ottenere nuove limitazioni inferiori per la cardinalità di insiemi saturanti minimali.

In [AC20], [P28] viene considerato il caso binario: vengono fornite costruzioni di famiglie infinite di calotte ed insiemi 1-saturanti binari.

In [P20\*] vengono fornite costruzioni di famiglie infinite di codici di ricoprimento con



raggio uguale a  $2,3$ . In [AC23] e [P22\*] è stato introdotto un concetto di ottimalità locale per i codici di ricoprimento che corrisponde al concetto geometrico di minimalità. Inoltre sono state fornite costruzioni di famiglie infinite di codici localmente ottimali. In [AC31] e [AC33] e [P43] costruzioni induttive e concatenanti sono formulate in termini di codici di ricoprimento a partire da insiemi saturanti e tenendo conto della densità di ricoprimento. In particolare sono state ottenute famiglie ottimali per quanto riguarda la densità di ricoprimento asintotica.

In tutti questi casi, il punto di partenza per la costruzioni delle famiglie infinite è costituito da codici od insiemi di punti con determinate caratteristiche.

La ricerca di buoni insiemi di partenza per le costruzioni induttive ha dato nuovo impulso ad un approccio di taglio computazionale già avviato negli anni precedenti. Tale approccio è finalizzato al calcolo di classificazioni e di dimostrazioni di non esistenza tramite algoritmi esaustivi ed al calcolo di esempi aventi proprietà interessanti tramite algoritmi euristici di tipo greedy randomizzato.

In [P16], [AC43], [P55] sono stati classificati gli insiemi planari 1-saturanti minimali per  $q \leq 23$ . Esempi di insiemi saturanti con proprietà estremali utili come base per le costruzioni infinite sono stati ottenuti in [P17], [P20], [AC23], [P22\*], [AC52], [P55].

Inoltre in [P43] vengono definite nuove costruzioni di insiemi saturanti. Alcune di esse partono dal concetto di multifold strong blocking set introdotto nello stesso lavoro. Anche insiemi saturanti così ottenuti sono stati usati come base per costruzioni che hanno fornito nuove limitazioni superiori per la lunghezza di certi codici di ricoprimento.

In [AC42], [P50], [P61] e [AC34], viene introdotto un concetto di insieme  $s$ -saturante multiplo e si è provato che sono il corrispondente geometrico nel caso lineare di codici di ricoprimento multipli dei “farthes-off points” che hanno applicazione nei sistemi ridotti per le scommesse. In questo caso è stato definito un concetto di densità per valutare la qualità del codice. Per gli insiemi saturanti multipli si forniscono costruzioni che migliorano una limitazione che può essere determinata da risultati probabilistici sugli 1-saturanti classici.

Infine si considerano codici Almost Perfect MCF (APMCF), cioè codici per i quali ciascuna parola a distanza  $R$  dal codice appartiene ad esattamente  $\mu$  sfere centrate nelle parole codice e le loro connessioni con codici uniformly packed, two-weight codes, e sottogruppi del gruppo di Singer. In [P65] si propongono alcuni metodi algebrici che consentono di determinare codici APMCF di densità uguale a 1 (ottimale) o prossima ad 1 e si determinano classificazioni. In [P76] usando sia un approccio probabilistico, sia un approccio costruttivo induttivo per i saturanti multipli, si ottengono nuove limitazioni superiori.

### *Codici additivi*

I codici additivi sono una generalizzazione dei codici lineari. Se  $k$  è tale che  $2k$  sia un intero, allora un codice additivo quaternario di lunghezza  $n$  e dimensione  $k$  è un sottospazio  $2k$ -dimensionale di  $GF(2)^n$ . Le coordinate sono considerate a coppie, per cui una parola di codice può essere considerata come un vettore di lunghezza  $n$  di  $GF(2)^2$ . Allora il peso di una parola è il numero di coordinate diverse da 00. A questo punto si definisce il peso minimo (uguale alla distanza minima) nel modo usuale. I parametri del codice vengono indicati con  $[n,k,d]$ .

Blokhuis e Brouwer hanno studiato i codici additivi da un punto di vista geometrico. In questo caso la descrizione geometrica del codice è data in base alle rette di  $PG(2k-1,2)$ .

Seguendo questo approccio geometrico in [AC26] e [P34\*] viene dimostrata la non esistenza di codici additivi quaternari [12, 7, 5] e [12, 4.5, 7] e l'esistenza di un codice [13, 7.5, 5].

Questo risultato quasi completa la determinazione dei codici additivi quaternari di lunghezza  $\leq 13$  ottimali nel senso della distanza minima, lasciando aperto un solo caso, quello dell'esistenza di un codice [13,6.5,6].

In [P39\*] viene presentata in dettaglio la dimostrazione geometrica, aiutata da metodi computazionali, della non esistenza del codice additivo quaternario [12, 4.5, 7].

In [P62\*] si è provata la non esistenza di un codice additivo quaternario [15,5,9] da cui consegue che la massima dimensione per un codice additivo quaternario di lunghezza 15 è 4.5.

### *Codici quantici*

Negli anni ottanta Feynman propose di costruire computer basati sui principi della meccanica quantistica, poiché i computer classici non potevano simulare efficientemente tutti gli aspetti della fisica quantistica. Nel 1994 Shor ha presentato un algoritmo per la fattorizzazione di un intero in tempo polinomiale in un computer quantistico. Tuttavia ci sono molte cause di possibili errori in una computazione quantistica: decoerenza, dissipazione, errori di misurazione, errori di depolarizzazione di spin e fase, ecc. Pertanto nei computer quantistici la correzione di errori è ancora più importante che nei computer classici. Nel 1998 Calderbank, Rains, Shor e Sloane hanno tradotto il problema di determinare codici quantici correttori di errori in quello di determinare codici quaternari additivi che siano contenuti nel duale rispetto al prodotto simplettico. Tali codici sono detti codici quantici stabilizzatori. In [P36] viene data una caratterizzazione geometrica codici quantici stabilizzatori  $[[n,k,d]]$  puri (cioè tali che il duale non contiene parole di peso  $< d$ ) dando un teorema di equivalenza con insiemi di rette aventi particolari relazioni di indipendenza ed aventi particolari intersezioni con i secunda dello spazio. Nel caso in cui il codice sia anche lineare su  $GF(4)$ , viene inoltre data una caratterizzazione in termini di insiemi di punti aventi particolari relazioni di indipendenza ed aventi particolari intersezioni iperpiane. Nel caso in cui l'insieme di punti formi una calotta, si parla di calotta quantica. Le due caratterizzazioni geometriche hanno permesso di definire costruzioni sintetiche e dimostrazioni di non esistenza risolvendo diversi problemi aperti presenti nel database di Grassl <http://www.codetables.de>.

In [L2], [AC36] e [P46] vengono classificate le calotte quantiche in  $PG(4,4)$ , calcolato lo spettro dei codici quantici puri  $[[n,n-10,4]]$  e vengono definite alcune costruzioni ricorsive di calotte quantiche.

In [P44\*] viene dimostrata, con una combinazione di metodi geometrici e computazionali la non esistenza di un codice quantico  $[[13,5,4]]$ .

In [P56\*] si determinano costruzioni generali per codici quantici sopra campi finiti qualsiasi. Una di esse generalizza un teorema presente nel lavoro fondamentale di Calderbank, Rains, Shor e Sloane. La parte centrale del lavoro consiste dello studio di calotte quantiche negli spazi proiettivi quaternari, definendo alcune costruzioni ricorsive.

### *Codici associati a grafi bipartiti*

I codici a grafo bipartito sono studiati nel contesto dei codici LPCD (low-density parity check) che dopo essere stati scoperti all'inizio degli anni '60 da Gallager hanno recentemente avuto grande attenzione grazie agli algoritmi efficienti per la codifica e la decodifica associati. Nel 1981 Tanner presentò un modo, basato su grafi bipartiti, per costruire codici lunghi a partire da codici costituenti più corti. La costruzione di Tanner unifica molte famiglie di codici già conosciute, fra cui i codici LDPC di Gallager. Recentemente sia Barg e Zemor che Afanassiev, Davidov e Zyablov hanno proposto una variante alla costruzione di Tanner. Al grafo di supporto alla definizione del codice può essere associata una matrice binaria  $M(m,n)$  di ordine  $m$  e con  $n$  unità in ogni riga e colonna. I parametri del codice associato al grafo bipartito dipendono da  $m$  e  $n$  e le prestazioni del codice dal calibro del grafo. L'assenza di sottomatrici  $2 \times 2$  di tutte unità garantisce un calibro di almeno 6. Matrici con questa proprietà vengono dette  $J_2$ -free. In [AC29] e [P51\*] sono proposte alcune costruzioni per matrici  $J_2$ -free basate sulle strutture di incidenza negli spazi proiettivi di Galois. Le matrici ottenute hanno nuove strutture che offrono un'ampia scelta per i parametri dei codici che possono essere prodotti in questo modo. Molte di esse sono circolanti o sono formate da sottomatrici circolanti. Questo permette di avere alla fine codici quasi ciclici. I codici quasi ciclici possono essere codificati con complessità lineare rispetto alla lunghezza del codice. In [AC34] e [P66\*] sono ottenuti nuovi parametri per le matrici  $J_2$ -free. Viene definita una costruzione di tali matrici con l'ulteriore proprietà di essere a blocchi doppiamente circolanti (BDC) a partire da Golomb ruler modulari e da configurazioni simmetriche cicliche. Inoltre sono state stabilite nuove limitazioni superiori sul minimo intero  $E(k)$  ( $E_c(k)$ ) tale che per ogni  $v > E(k)$  ( $E_c(k)$ ) esiste una  $v_k$ -configurazione simmetrica (simmetrica ciclica). I risultati ottenuti estendono la gamma di parametri per codici LDPC, per codici LDPC generalizzati e per codici LDPC quasi ciclici.

Nel contesto di grafi simmetrici in [P49\*] sono stati studiati i grafi unitari, e la loro classificazione costituisce il risultato principale del lavoro. Essi sono una famiglia di grafi simmetrici aventi come vertici le bandiere dell'unitario hermitiano e relazioni di adiacenza determinate dalla struttura del campo finito sottostante; ammettono il gruppo unitario come gruppo di automorfismi. Tali grafi hanno un ruolo significativo nella classificazione dei grafi simmetrici con quozienti completi tali che la struttura di incidenza associata è doppiamente transitiva sui punti.

### *Semicampi*

Lo studio dei semicampi (algebre di divisione non associative) è cominciato all'inizio del secolo scorso nel contesto di algebre (L. E. Dickson 1905); essi sono stati subito utilizzati per costruire piani proiettivi non-desarguesiani (O. Veblen and J. H. Maclagan Wedderburn, 1907).

La ricerca effettuata in questo ambito parte da una costruzione di proiezione che definisce una vasta famiglia di semicampi di dimensione pari in ogni caratteristica  $p$ . Ingredienti base nella determinazione di tale famiglia sono gli Albert twisted fields (1961) e la teoria dei polinomi proiettivi (A. W. Bluhner 2004). In particolare, associando un prodotto non associativo a ogni polinomio proiettivo sopra un campo finito abbiamo ottenuto che i presemicampi descritti in questa maniera costituiscono il caso degenere della nostra famiglia e sono esattamente quelli isotopici ai semicampi di Knuth quadratici sopra il nucleo di sinistra e il nucleo di destra ([P69\*], [P70]). In caratteristica pari la famiglia determinata consiste di semicampi che non sono mai

isotopici a semicampi commutativi: questo è dimostrato in [P69\*] utilizzando una generalizzazione di un criterio di Ganley (1972). In caratteristica dispari la situazione è diversa. Infatti la famiglia di semicampi commutativi costruita da Budaghyan-Hellesteth (2011) è contenuta nella nostra famiglia, la quale contiene anche membri che non sono isotopici a semicampi commutativi [P70].

Inoltre in [P69\*] e [P70] vengono studiati i nuclei: in caratteristica pari il problema è completamente risolto mentre in caratteristica dispari la determinazione del nucleo centrale rimane un problema aperto.

Il caso di ordine  $3^6$  che viene studiato in dettaglio in [AC49]. In questo caso la nostra famiglia consiste di due semicampi, uno commutativo della famiglia di Budaghyan-Hellesteth e un altro non isotopico a un semicampo commutativo.

In [AC50] si prova che una variante della costruzione di proiezione serve anche per costruire funzioni APN (Almost Perfect Nonlinear), che vengono utilizzate in vari ambiti applicativi.

*Altri risultati: spread, semiovali, blocking sets, configurazioni simmetriche, topologia delle reti di comunicazioni*

Nel corso della ricerca sono state investigate anche altri tipi di strutture geometriche. In [P33] e [L1] è stata determinata la cardinalità massima di uno spread parziale in  $PG(3,9)$ .

In [AC32] e in [P41] vengono dati teoremi di caratterizzazione, costruzioni, risultati di non esistenza e nuovi esempi di semiovali, strutture che hanno applicazioni in crittografia (L. M. Batten 2000). In [P64] si determinano costruzioni e bounds per la cardinalità di semiovali contenuti nella curva Hermitiana.

I semiovali si generalizzano ai  $t$ -semiarchi, cioè agli insiemi con la proprietà che il numero delle tangenti in ciascuno dei suoi punti è uguale a  $t$ . In [P58] viene fornita la classificazione completa dei 2-semiarchi per  $q \leq 7$ , lo spettro delle cardinalità per  $q \leq 9$  ed esempi sporadici per  $q \geq 11$ . In diversi casi i risultati di classificazione sono ottenuti con prove teoriche.

In [P23] vengono stabilite alcune proprietà geometriche di blocking set in piani inversivi e viene data la classificazione dei blocking set minimali per  $q \leq 5$  e vengono forniti esempi per  $q$  più grande.

In [P29] viene fornita una nuova costruzione per blocking set disgiunti in  $PG(2,q)$ . La costruzione si estende anche al caso di alcuni piani non-desarguesiani. Due nuove configurazioni ottimali sono fornite per  $q=8$ .

Notevole è [P15\*] dove viene risolto un problema riguardante la topologia delle reti di comunicazione a commutazione di pacchetto. La soluzione è stata ottenuta stabilendo un legame fra vari rami della matematica: geometrie finite, teoria dei grafi, teoria dei disegni e teoria dei codici.

Il problema può essere descritto informalmente nel seguente modo: connettere  $n$  nodi in modo che ogni 2 nodi siano collegati da almeno un collegamento, con il vincolo che su un collegamento non ci siano più di  $k$  nodi e che ogni nodo appaia in non più che  $r$  collegamenti. Questo problema può essere formalizzato come un problema di teoria dei disegni. In questo linguaggio il problema si traduce nel trovare ricoprimenti massimali, dove un ricoprimento è una variante di un 2-disegno di Steiner. Per affrontare questo problema sono state usate varie tecniche: teoria dei grafi, analisi numerica, teoria dei disegni, teoria dei piani proiettivi. In particolare nel 1999 Colbourn, uno dei massimi esperti in teoria dei

disegni, affermò che “l’esatta determinazione dei parametri di un ricoprimento ottimale è probabilmente molto difficile poiché sembra richiedere la soluzione di una serie di problemi che, per quanto a lungo studiati, sono ancora aperti”. Si riferiva al fatto che ricoprimenti massimali possono essere determinati risolvendo il packing problem per archi piani di ogni specie, un problema di cui non si conosce la soluzione in generale.

Tuttavia in [P15\*] una costruzione di ricoprimenti massimali è stata formulata usando  $(n,r)$ -archi pesati con una certa distribuzione di pesi e definendo connessioni con la teoria dei codici e con gli ipergrafi. Questo ha risolto il problema nel caso in cui  $k \geq r$ , con  $k$  abbastanza grande, che è il caso utile nelle applicazioni, lasciando all’altro caso la necessità di risolvere il packing problem per tutti gli archi piani di ogni specie. Il risultato vale quando  $q=r-1$  è la potenza di un primo, poiché in questo caso l’esistenza di un piano proiettivo è garantita. Se  $q$  non è potenza di un primo, ricoprimenti con buoni parametri sono stati ottenuti nello stesso lavoro utilizzando piani quasi proiettivi con difetto piccolo.

## PUBBLICAZIONI SU RIVISTA

- [P79] H. Kaneta, S. Marcugini, F. Pambianco,  $\mathbb{Z}_p$ -invariant Nonsingular Quartic Surfaces,  $p \geq 5$ , arXiv:1611.10101v2
- [P78] D. Bartoli, A. Davydov, G. Faina, S. Marcugini, F. Pambianco, Complete caps in  $AG(N,q)$  with both  $N$  and  $q$  odd, submitted.
- [P77] D. Bartoli, A. A. Davydov, S. Marcugini, F. Pambianco, On the Smallest Size of an Almost Complete Subset of a Conic in  $PG(2, q)$  and Extendability of Reed-Solomon Codes, submitted.
- [P76] D. Bartoli, A.A. Davydov, M. Giulietti, S. Marcugini, F. Pambianco, On upper bounds on the smallest size of a saturating set in a projective plane, Contributions to Discrete Mathematics, to appear.
- [P75\*] J. Bierbrauer, S. Marcugini, F. Pambianco, The Pace code, the Mathieu group  $M_{12}$  and the small Witt design  $S(5,6,12)$ , in Discrete Mathematics 340 (2017), 1187-1190, DOI 10.1016/j.disc.2016.12.018.
- [P74] D. Bartoli, A. Davydov, A.A. Kreshchuc, S. Marcugini, F. Pambianco, Conjectural upper bounds on the smallest size of a complete cap in  $PG(N,q)$ ,  $q \geq 3$ , Electronic Notes in Discrete Mathematics, 57 (2017) 15-20 DOI 10.1016/j.endm.2017.02.004.
- [P73] D. Bartoli, A. Davydov, A.A. Kreshchuc, S. Marcugini, F. Pambianco, Upper bounds on the smallest size of a complete cap in  $PG(3,q)$  and  $PG(4,q)$ , Electronic Notes in Discrete Mathematics, 57 (2017) 21-26 DOI 10.1016/j.endm.2017.02.005.
- [P72] J. Bierbrauer, S. Marcugini, F. Pambianco, A combinatorial construction of an  $M_{12}$  - invariant code, Electronic Notes in Discrete Mathematics, 57 (2017), 61-66 DOI 10.1016/j.endm.2017.02.011.
- [P71] D. Bartoli, A. Davydov, G. Faina, S. Marcugini, F. Pambianco, Completeness of the 95256 in  $PG(2,4)$ , Electronic Notes in Discrete Mathematics, 57 (2017), 27-32 DOI 10.1016/j.endm.2017.02.006.
- [P70] D. Bartoli, J. Bierbrauer, G. Faina, S. Marcugini, F. Pambianco, A family of semifields in odd characteristic, Des. Codes Cryptogr. (2017), DOI 10.1007/s10623-017-0345-5

- [P69\*] D. Bartoli, J. Bierbrauer, M. Giulietti, G. Kyureghyan, S. Marcugini, F. Pambianco, A family of semifields in characteristic 2, *J. Algebraic Combinatorics* 45 (2017) 455-473, DOI 10.1007/s10801-016-0713-7
- [P68] D. Bartoli, S. Marcugini, F. Pambianco, On the completeness of plane cubic curves over finite fields, *Des. Codes Cryptogr.* 83 (2017) 233-267, DOI 10.1007/s10623-016-0215-6
- [P67] D. Bartoli, G. Faina, S. Marcugini, F. Pambianco, A construction of small complete caps in projective spaces, *J. of Geometry* (2016), DOI 10.1007/s00022-016-0335-1
- [P66\*] A. A. Davydov, G. Faina, M. Giulietti, S. Marcugini, F. Pambianco, On constructions and parameters of symmetric configurations  $v_k$ , *Des. Codes Cryptogr.*, 80 (2016), 125–147 DOI 10.1007/s10623-015-0070-x
- [P65] D. Bartoli, A. A. Davydov, M. Giulietti, S. Marcugini, F. Pambianco, Further results on multiple coverings of the farthest-off points, *Advances in Mathematics of Communications*, 10 (2016), 613-632, DOI 10.3934/amc.2016030
- [P64] D. Bartoli, J. Kiss, S. Marcugini, F. Pambianco, On the spectrum of sizes of semiovals contained in the Hermitian curve, *European Journal of Combinatorics* 52 (2016), 223-233.
- [P63] D. Bartoli, A. A. Davydov, G. Faina, A. A. Kreshchuk, S. Marcugini, F. Pambianco, Upper bounds on the smallest size of a complete arc in a finite Desarguesian projective plane based on computer search, *J. Geometry* 107 (2016), 89–117.
- [P62\*] D. Bartoli, J. Bierbrauer, G. Faina, S. Marcugini, F. Pambianco, The nonexistence of an additive quaternary [15,5,9]-code, *Finite Fields and Their Applications*, 36 (2015), 29-40.
- [P61] D. Bartoli, A. A. Davydov, M. Giulietti, S. Marcugini, F. Pambianco, Multiple Coverings of the farthest-off points with small density from projective geometry, *Advances in Mathematics of Communications*, 9 (2015), 63-85, DOI 10.3934/amc.2015.9.63
- [P60] D. Bartoli, A. A. Davydov, G. Faina, S. Marcugini, F. Pambianco, New types of estimates for the smallest size of complete arcs in a finite Desarguesian projective plane, *Journal of Geometry*, 106 (2015), 1-17, DOI 10.1007/s00022-014-0224-4
- [P59] D. Bartoli, A. Davydov, G. Faina, F. Pambianco, A. Kreshchuk, S. Marcugini, Upper bounds on the smallest size of a complete arc in  $PG(2,q)$  under certain probabilistic conjecture, *Problems of Information Transmission*, 50 (2014) 320–339.

- [P58] D. Bartoli, G. Kiss, G. Faina, and S. Marcugini, F. Pambianco, *2-semiarcs in  $PG(2, q)$ ,  $q \leq 13$* , *Ars Combinatoria*, 117 (2014), 435-462.
- [P57] D. Bartoli, S. Marcugini, F. Pambianco, The non-existence of some NMDS codes and the extremal sizes of complete  $(n, 3)$ -arcs in  $PG(2, 16)$ , *Designs, Codes and Cryptography*, 72 (2014), 129–134, DOI 10.1007/s10623-013-9837-0
- [P56\*] D. Bartoli, J. Bierbrauer, Y. Edel, G. Faina, S. Marcugini, F. Pambianco, The structure of quaternary quantum caps, *Designs, Codes and Cryptography*, 72 (2014), 733-747, DOI 10.1007/s10623-013-9796-5
- [P55] D. Bartoli, G. Faina, S. Marcugini, F. Pambianco, Classification of the smallest minimal 1-saturating sets in  $PG(2, q)$ ,  $q \leq 23$ , *Electronic Notes in Discrete Mathematics*, 40 (2013), 229-233.
- [P54] D. Bartoli, A.A. Davydov, G. Faina, S. Marcugini, F. Pambianco, A new algorithm and a new type of estimate for the smallest size of complete arcs in  $PG(2, q)$ , *Electronic Notes in Discrete Mathematics*, 40 (2013), 27-31.
- [P53] D. Bartoli, G. Faina, S. Marcugini, F. Pambianco, On the minimum size of complete arcs and minimal saturating sets in projective planes, *Journal of Geometry*, 104 (2013), 409-419, DOI 10.1007/s00022-013-0178-y
- [P52] M. Giulietti, G. Korchmáros, S. Marcugini, F. Pambianco, Transitive  $A_6$ -invariant  $k$ -arcs in  $PG(2, q)$ , *Designs, Codes and Cryptography*, 68 (2013), ISSN: 0925-1022, DOI 10.1007/s10623-012-9619
- [P51\*] A.A. Davydov, M. Giulietti, S. Marcugini, F. Pambianco, Some Combinatorial Aspects of Constructing Bipartite-Graph Codes, *Graphs and Combinatorics*, 29 (2013) 187-212, ISSN: 0911-0119, DOI 10.1007/s00373-011-1103-5
- [P50] D. Bartoli, M. Giulietti, S. Marcugini, F. Pambianco, A note on multiple coverings of the farthest-off points, *Electronic Notes in Discrete Mathematics*, 40 (2013), 289-293.
- [P49\*] Giulietti M., Marcugini S., Pambianco F. e Zhou S., Unitary graphs and classification of a family of symmetric graphs with complete quotients, *Journal of Algebraic Combinatorics*, 38 (2013) 745–765, DOI 10.1007/s10801-012-0422-9
- [P48] Bartoli D., Davydov A.A., Marcugini S., Pambianco F. A 3-cycle construction of complete arcs sharing  $(q+3)/2$  points with a conic, *Advances in Mathematics of Communications*, 7 (2013) 319-334, DOI 10.3934/amc.2013.7.319



- [P47] Bartoli D., Davydov A.A., Faina G., Marcugini S., Pambianco F.  
New upper bounds on the smallest size of a complete arc in the plane  $PG(2, q)$  *Journal of Geometry*, 104 (2013), 11–43, DOI 10.1007/s00022-013-0154-6
- [P46] Bartoli D., Marcugini S., Pambianco F. (2012)  
New quantum caps in  $PG(4,4)$   
*J. Combin. Designs*, vol. 20 p. 448–466. ISSN: 1063-8539, DOI 10.1002/jcd.21321
- [P45] Bartoli D., Davydov A.A., Faina G., Marcugini S., Pambianco F. (2012).  
On sizes of complete arcs in  $PG(2,q)$ .  
*DISCRETE MATHEMATICS*, vol. 312/2012, p. 680-698, ISSN: 0012-365X,  
DOI10.1016/j.disc.2011.07.002
- [P44\*] Bierbrauer J., Fears R.D., Marcugini S., Pambianco F. (2011).  
The non existence of a $[[13,5,4]]$ -quantum stabilizer code.  
*IEEE TRANSACTIONS ON INFORMATION THEORY*, vol. 57, p.4788-4793, ISSN:  
0018-9448, DOI 10.1109/TIT.2011.2146430
- [P43] Davydov A.A., Giulietti M., Marcugini S., Pambianco F. (2011).  
Linear nonbinary covering codes and saturating sets in projective spaces.  
*ADVANCES IN MATHEMATICS OF COMMUNICATIONS*, vol. 5, p.119-147,  
ISSN: 1930-5346, DOI 10.3934/amc.2011.5.119
- [P42] Bartoli D., Davydov A. A., Marcugini S., Pambianco F. (2011).  
The minimum order of complete caps in  $PG(4,4)$ .  
*ADVANCES IN MATHEMATICS OF COMMUNICATIONS*, vol. 5/2011, p. 37-40,  
ISSN:1930-5346, DOI 10.3934/amc.2011.5.37
- [P41] Kiss G.Y., Marcugini S., Pambianco F. (2010).  
On the spectrum of the sizes of semiovals in  $PG(2,q)$ ,  $q$  odd.  
*DISCRETE MATHEMATICS*, vol. 310, p. 3188-3193, ISSN: 0012-365X,  
DOI10.1016/j.disc.2009.07.024
- [P40] Davydov A.A., Giulietti M., Marcugini S., Pambianco F. (2010).  
New inductive constructions of complete caps in  $PG(N,q)$ ,  $q$  even.  
*JOURNAL OF COMBINATORIAL DESIGNS*, vol. 18, p. 177-201, ISSN: 1063-8539,  
DOI 10.1002/jcd.20230
- [P39\*] Bierbrauer J., Marcugini S., Pambianco F. (2010).  
A geometric non-existence proof of an extremal additive code.  
*JOURNAL OF COMBINATORIAL THEORY. SERIES A*, vol. 117, p. 128-137,  
ISSN:0097-3165, DOI 10.1016/j.jcta.2009.04.005
- [P38] Faina G., Marcugini S., Pambianco F., Davydov A.A. (2009).  
On the sizes of complete caps in projective spaces  $PG(n, q)$  and arcs in planes  $PG(2, q)$ .  
*JOURNAL OF GEOMETRY*, vol. 94, p. 31-58, ISSN: 0047-2468, DOI  
10.1007/s00022-009-0009-3
- [P37] Davydov A.A., Giulietti M., Marcugini S., Pambianco F. (2009).  
On sharply transitive sets in  $PG(2,q)$  .

INNOVATIONS IN INCIDENCE GEOMETRY, vol. 6-7, p. 139-151, ISSN: 1781-6475

[P36] Bierbrauer J., Faina G., Giulietti M., Marcugini S., Pambianco F. (2009).  
The geometry of quantum codes. INNOVATIONS IN INCIDENCE GEOMETRY, vol. 6-7, p. 53-71, ISSN: 1781-6475

[P35] Davydov A.A., Marcugini S., Pambianco F. (2009).  
Complete  $(q^2 + q + 8)/2$ -caps in the spaces  $PG(3,q)$   $q \equiv 2 \pmod{3}$  an odd prime, and a complete 20-cap in  $PG(3,5)$ .  
DESIGNS, CODES AND CRYPTOGRAPHY, vol. 50, p. 359-372, ISSN: 0925-1022,  
DOI 10.1007/s10623-008-9237-z

[P34\*] Bierbrauer J., Edel Y., Faina G., Marcugini S., Pambianco F. (2009).  
Short additive quaternary codes.  
IEEE TRANSACTIONS ON INFORMATION THEORY, vol. 55, p. 952-954, ISSN:  
0018-9448, DOI10.1109/TIT.2008.2011447

[P33] Heden O., Marcugini S., Pambianco F., Storme L. (2008).  
Non existence of a maximal partial spread of size 76 in  $PG(3,9)$ .  
ARS COMBINATORIA, vol. 89, p. 369-382, ISSN: 0381-7032

[P32] Lisonek P., Marcugini S., Pambianco F. (2008).  
Constructions of small complete arcs with prescribed symmetry .  
CONTRIBUTIONS TO DISCRETE MATHEMATICS, vol. 3, p. 14-19, ISSN: 1715-0868

[P31] Marcugini S., Milani A., Pambianco F. (2007).  
Complete arcs in  $PG(2,25)$ : the spectrum of the sizes and the classification of the smallest complete arcs. DISCRETE MATHEMATICS, vol. 307, p. 739-747, ISSN: 0012-365X, DOI 10.1016/j.disc.2005.11.094

[P30] Bierbrauer J., Marcugini S., Pambianco F. (2006).  
The smallest size of a complete cap in  $PG(3,7)$ .  
DISCRETE MATHEMATICS, vol. 306, p. 1257-1263, ISSN: 0012-365X,  
DOI10.1016/j.disc.2005.06.039

[P29] Barát J., Marcugini S., Pambianco F., Szonyi T. (2006).  
Note on disjoint blocking sets in Galois planes.  
JOURNAL OF COMBINATORIAL DESIGNS, vol. 14, p. 149-158, ISSN: 1063-8539,  
DOI10.1002/jcd.20073

[P28] Davydov A.A., Marcugini S., Pambianco F. (2006).  
Minimal 1-saturating sets and complete caps in binary projective spaces.  
JOURNAL OF COMBINATORIAL THEORY. SERIES A, vol. 113, p. 647-663, ISSN:  
0097-3165, DOI 10.1016/j.jcta.2005.06.003

[P27] Marcugini S., Milani A., Pambianco F. (2006).  
Classification of linear codes exploiting an invariant.  
CONTRIBUTIONS TO DISCRETE MATHEMATICS, vol. 1, p. 1-7, ISSN: 1715-0868

- [P26] Kaneta H., Marcugini S., Pambianco F. (2005).  
On arcs and curves with many automorphisms.  
MEDITERRANEAN JOURNAL OF MATHEMATICS, vol. 2, p. 71-102, ISSN: 1660-5446, DOI10.1007/s00009-005-0031-0
- [P25] Marcugini S., Milani A., Pambianco F. (2005).  
Maximal  $(n,3)$ -arcs in  $PG(2,13)$ .  
DISCRETE MATHEMATICS, vol. 294, p. 139-145, ISSN: 0012-365X, DOI10.1016/j.disc.2004.04.043
- [P24] Davydov A.A., Faina G., Marcugini S., Pambianco F. (2005).  
Computer search in projective planes for the sizes of complete arcs.  
JOURNAL OF GEOMETRY, vol. 82, p. 50-62, ISSN: 0047-2468, DOI 10.1007/s00022-004-1719-1
- [P23] Kiss G., Marcugini S., Pambianco F. (2005).  
On blocking sets of inversive planes.  
JOURNAL OF COMBINATORIAL DESIGNS, vol. 13, p. 268-275, ISSN: 1063-8539, DOI 10.1002/jcd.20037
- [P22\*] Davydov A.A., Faina G., Marcugini S., Pambianco F. (2005).  
Locally Optimal (Nonshortening) Linear Covering Codes and Minimal Saturating Sets in Projective Spaces.  
IEEE TRANSACTIONS ON INFORMATION THEORY, vol. 51(12), p. 4378-4387, ISSN: 0018-9448, DOI 10.1109/TIT.2005.859297
- [P21\*] Bierbrauer J., Marcugini S., Pambianco F. (2005).  
A Family of Highly Symmetric Codes.  
IEEE TRANSACTIONS ON INFORMATION THEORY, vol. 51 (10), p. 3665-3668, ISSN: 0018-9448, DOI10.1109/TIT.2005.855607
- [P20\*] Davydov A.A., Marcugini S., Pambianco F. (2004).  
Linear codes with covering radius 2,3 and saturating sets in projective geometry.  
IEEE TRANSACTIONS ON INFORMATION THEORY, vol. 50, p.537-541, ISSN: 0018-9448, DOI 10.1109/TIT.2004.825503
- [P19] Marcugini S., Milani A., Pambianco F. (2004).  
Classification of the  $(n,3)$ -arcs in  $PG(2,7)$ .  
JOURNAL OF GEOMETRY, vol. 80, p. 179-184, ISSN: 0047-2468, DOI 10.1007/s00022-004-1777-4
- [P18] Davydov A.A., Marcugini S., Pambianco F. (2004).  
Complete caps in projective spaces  $PG(n,q)$ .  
JOURNAL OF GEOMETRY, vol. 80, p. 23-30, ISSN: 0047-2468, DOI 10.1007/s00022-004-1778-3
- [P17] Davydov A.A., Marcugini S., Pambianco F. (2003).  
On saturating sets in projective spaces .  
JOURNAL OF COMBINATORIAL THEORY. SERIES A, vol. 103, p. 1-15, ISSN: 0097-3165, DOI 10.1016/S0097-3165(03)00052-9

- [P16] Marcugini S., Pambianco F. (2003).  
Minimal 1-saturating sets in  $PG(2,q)$ ,  $q \leq 16$ .  
AUSTRALASIAN JOURNAL OF COMBINATORICS, vol. 28, p. 161-169, ISSN: 1034-4942
- [P15\*] Bierbrauer J., Marcugini S., Pambianco F. (2003).  
Projective planes, coverings and a network problem.  
DESIGNS, CODES AND CRYPTOGRAPHY, vol. 29, p. 71-89, ISSN: 0925-1022,  
DOI10.1023/A:1024140122167
- [P14] Marcugini S., Milani A., Pambianco F. (2003).  
Minimal complete arcs in  $PG(2,q)$ ,  $q \leq 29$ .  
JOURNAL OF COMBINATORIAL MATHEMATICS AND COMBINATORIAL  
COMPUTING, vol. 47, p. 19-29, ISSN: 0835-3026
- [P13] Milani A., Marcugini S. (2003).  
Planning Technologies for the Web Environment: Perspectives and  
Research Issues.  
INTERNATIONAL JOURNAL OF INFORMATION THEORIES AND  
APPLICATIONS, vol.10, p. 36-43, ISSN: 1310-0513
- [P12\*] Marcugini S., Milani A., Pambianco F. (2002).  
NMDS codes of maximal length over  $GF(q)$ ,  $8 \leq q \leq 11$ .  
IEEE TRANSACTIONS ON INFORMATION THEORY, vol. 48 n.4, p. 963-966,  
ISSN: 0018-9448, DOI10.1109/18.992802
- [P11] Faina G., Kiss G., Marcugini S., Pambianco F. (2002).  
The cyclic model for  $PG(n, q)$  and a construction of arcs .  
EUROPEAN JOURNAL OF COMBINATORICS, vol. 23, p. 31-35, ISSN: 0195-6698,  
DOI 10.1006/eujc.2001.0525
- [P10] Milani A., Marcugini S., Baiocchetti M. (2002).  
A Planning Model for Concurrent Asynchronous Automata.  
INTERNATIONAL JOURNAL OF INFORMATION THEORIES AND  
APPLICATIONS, vol. vol.9, p. 61-80, ISSN: 1310-0513
- [P9] Marcugini S., Milani A., Pambianco F. (2001).  
Classifications of the  $[n,3,n-3]$  NMDS codes over  $GF(7)$ ,  $GF(8)$  and  $GF(9)$  .  
ARS COMBINATORIA, vol. 61, p. 263-269, ISSN: 0381-7032
- [P8] Kaneta H., Marcugini S., Pambianco F. (2001).  
The most symmetric non-singular plane curves of degree  $n \leq 20$ , I .  
GEOMETRIAE DEDICATA, vol. 85, p. 317-334, ISSN: 0046-5755,  
DOI 10.1023/A:1010362623683
- [P7] Baiocchetti M., Marcugini S., Milani A. (2000).  
Partial Plans Completion with Graphplan .  
INTERNATIONAL JOURNAL OF INFORMATION THEORIES AND  
APPLICATIONS, vol. 7, p. 30-39, ISSN: 1310-0513
- [P6] Marcugini S., Milani A., Pambianco F. (1999).

Maximal  $(n,3)$ -arcs in  $PG(2,11)$ .  
DISCRETE MATHEMATICS, vol. 208/209, p. 421-426, ISSN: 0012-365X,  
DOI 10.1016/S0012-365X(99)00202-2,

[P5] Marcugini S., Milani A. (1999).  
Stockbot: A Monitoring and Acting Software Agent for Stock Market.  
INTERNATIONAL JOURNAL OF INTELLIGENT SYSTEMS IN ACCOUNTING,  
FINANCE & MANAGEMENT, vol. 8, p. 3-14, ISSN: 1099-1174

[P4] Marcugini S., Milani A., Ragnoni G. (1999).  
Netwatcher: A Software Agent for Monitoring Events on Web Pages.  
INTERNATIONAL JOURNAL OF INFORMATION THEORIES AND  
APPLICATIONS, vol. 6, p.99-113, ISSN: 1310-0513

[P3] Faina G., Marcugini S., Milani A., Pambianco F. (1998).  
The sizes of the complete  $k$ -cap in  $PG(n,q)$ , for small  $q$  and  $3 \leq n \leq 5$ .  
ARS COMBINATORIA, vol. 50, p. 235-243, ISSN: 0381-7032

[P2] Faina G., Marcugini S., Milani A., Pambianco F. (1997).  
The spectrum of the values  $k$  for which there exists a complete  $k$ -arc in  $PG(2,q)$  for  
 $q \leq 23$ .  
ARS COMBINATORIA, vol. 47, p. 3-11, ISSN:0381-7032

[P1] Fringuelli B., Marcugini S., Milani A., Rivoira S.(1992)  
FTMS: A Fuzzy Truth Maintenance System  
COMPUTERS AND ARTIFICIAL INTELLIGENCE, Vol.11, 1992, No.3, pp.229-239

## **ARTICOLI SU LIBRO**

[L2] Bartoli D., Bierbrauer J., Marcugini S., Pambianco F. (2010).  
Geometric Constructions of quantum codes..  
In: -. Error-Correcting Codes, Cryptography and Finite Geometries. vol. 523, p.  
149-154, A.A. Bruen and D. Wehlau, ISBN: 9780821849569

[L1] Faina G., Heden O., Marcugini S., Pambianco F. (2010).  
The maximal size of a maximal partial spread in  $PG(3,9)$ .  
In: A cura di F. Mazzocca. Trends in Incidence and Galois Geometries: a Tribute to  
Giuseppe Tallini. vol. 19, p. 77-112, ROMA:Aracne, ISBN: 9788854835719,  
DOI 10.4399/9788854835719

## **PUBBLICAZIONI SU LECTURE NOTES IN COMPUTER SCIENCE**

[LNCS1] Marcugini S., Milani A. (2005)  
An architecture for evolutionary adaptive web systems  
Proceedings of 1st International Workshop on Internet and Network Economics  
in Lecture Notes in Computer Science, Vol. 3828, pp. 444-454, Springer-Verlag, Berlin,  
Germany, 1998, ISBN 3-540-30900-4

## **PUBBLICAZIONI SU LECTURE NOTES IN ARTIFICIAL INTELLIGENCE**

[LN5] Baiocchi M., Marcugini S., Milani A. (1998)  
An Extension of Satplan for Planning with Constraints  
Proceedings of 8th AIMS 1998  
in Lecture Notes in Artificial Intelligence, Vol.1480, pp.39-49, Springer-Verlag, Berlin, Germany, 1998, ISBN 3-540-64993-X

[LN4] Baiocchi M., Marcugini S., Milani A. (1997)  
Task Planning and Partial Order Planning: a Domain Transformation Approach  
Lecture Notes in Artificial Intelligence, vol. 1348, pp. 52-63, Springer-Verlag 1997.  
4th European Conference on Planning, Sept 24-26 1997, Toulouse France.  
ISBN 3-540-63912-8

[LN3] Baiocchi M., Marcugini S., Milani A. (1997)  
Compiling Task Networks into Partial Order Planning Domains  
AI\*IA97: Advances in Artificial Intelligence  
Proceedings of 5th Int.Conf. AI\*IA,  
in Lecture Notes in Artificial Intelligence 1321, pp. 311-321, Springer-Verlag, 1997  
ISBN 3-540-63576-9

[LN2] Baiocchi M., Marcugini S., Milani A. (1995)  
A Weakest Precondition Semantics for Conditional Planning  
Lecture Notes in Artificial Intelligence n.992 pp. 291-302  
Springer-Verlag 1995, ISBN 3-540-60437-5

[LN1] Fringuelli B., Marcugini S., Milani A., Rivoira S. (1991)  
Truth Maintenance in Approximate Reasoning  
Lecture Notes in Artificial Intelligence n.549, pp. 430-434  
Springer-Verlag 1991, ISBN 3-540-547126

## **PUBBLICAZIONI SU ATTI DI CONVEGNI (CON REFEREE)**

[AC52] D. Bartoli, A. Davydov, M. Giulietti, S. Marcugini, F. Pambianco, New upper bounds on the smallest size of a saturating set in a projective plane, Proceedings of 2016 XV International Symposium "Problems of Redundancy in Information and Control Systems" (REDUNDANCY), September 26-29, 2016, Saint-Petersburg, Russia, 18-22, ISBN 978-1-5090-4230-2 (USB), ISBN 978-1-5090-4231-9

[AC51] D. Bartoli, S. Marcugini, F. Pambianco, A probabilistic construction of low density quasi-perfect linear codes, Proc. XIV International Workshop on Algebraic and Combinatorial Coding Theory, ACCT2014, Svetlogorsk, Russia, September 7-13, 2014, 51-56, ISBN: 9785901158265

[AC50] D. Bartoli, J. Bierbrauer, M. Giulietti, S. Marcugini, F. Pambianco, A

projection construction for semifields and APN functions in characteristic 2, Proc. XIV International Workshop on Algebraic and Combinatorial Coding Theory, ACCT2014, Svetlogorsk, Russia, September 7-13, 2014, 46-50, ISBN: 9785901158265

[AC49] D. Bartoli, J. Bierbrauer, G. Faina, S. Marcugini, F. Pambianco, A family of semifields of order 729, Proc. XIV International Workshop on Algebraic and Combinatorial Coding Theory, ACCT2014, Svetlogorsk, Russia, September 7-13, 2014, 41-45, ISBN: 9785901158265

[AC48] D. Bartoli, A. Davydov, G. Faina, A. Kreschuk, F. Pambianco, S. Marcugini, I. Tkachenko, Upper bounds on the smallest sizes of a complete arc in  $PG(2; q)$  based on computer search, Proc. XIV International Workshop on Algebraic and Combinatorial Coding Theory, ACCT2014, Svetlogorsk, Russia, September 7-13, 2014, 32-40, ISBN: 9785901158265

[AC47] D. Bartoli, A. Davydov, G. Faina, A. Kreschuk, F. Pambianco, S. Marcugini, Conjectural upper bounds on the smallest size of a complete arc in  $PG(2, q)$  based on an analysis of step-by-step greedy algorithms, Proceedings of ACCT 2014, Fourteenth International Workshop on Algebraic and Combinatorial Coding Theory, Svetlogorsk, Russia, September 7-13, 2014, 24–31, ISBN: 9785901158265

[AC46] H. Kaneta, S. Marcugini, F. Pambianco, The First and the Second Most Symmetric Nonsingular Cubic Surfaces, Proceedings of ACCT 2014, Fourteenth International Workshop on Algebraic and Combinatorial Coding Theory, Svetlogorsk, Russia, September 7-13, 2014, 192–197, ISBN: 9785901158265

[AC45] D. Bartoli, A. Davydov, G. Faina, A. Kreshchuk, S. Marcugini, F. Pambianco, Two types of upper bounds on the smallest size of a complete arc in the plane  $PG(2, q)$ , Proc. Seventh Int. Workshop on Optimal Codes and Related Topics, OC2013, Albena, Bulgaria, September 2013, 19–25.

[AC44] [AC26] D. Bartoli, A. Davydov, G. Faina, S. Marcugini, F. Pambianco, New upper bounds on the smallest size of a complete cap in the space  $PG(3; q)$ , Proc. Seventh Int. Workshop on Optimal Codes and Related Topics, OC2013, Albena, Bulgaria September 2013, 26–32.

[AC43] Bartoli D., Faina G., Marcugini S., Pambianco F. (2012). Classification of minimal 1-saturating sets in  $PG(2, q)$ ,  $q \leq 23$ . Proceedings of the Thirteenth International Workshop of Algebraic and Combinatorial Coding Theory. Pomorie, Bulgaria, June 15-21 2012, p. 73-76, ISSN: 1313-423X

[AC42] Bartoli D., Davydov A.A., Giulietti M., Marcugini S., Pambianco F. (2012). Multiple coverings of the farthest-off points and multiple saturating sets in projective spaces.

Proceedings of the Thirteenth International Workshop of Algebraic and Combinatorial Coding Theory. Pomorie, Bulgaria, June 15-21 2012, p. 53-59, ISSN: 1313-423X

[AC41] Bartoli D., Davydov A.A., Marcugini S., Pambianco F. (2012).  
New type of estimate for the smallest size of complete arcs in  $PG(2,q)$ .  
Proceedings of the Thirteenth International Workshop of Algebraic and Combinatorial Coding Theory. Pomorie, Bulgaria, June 15-21 2012, p. 67-72, ISSN: 1313-423X

[AC40] Bartoli D., Davydov A.A., Faina G., Marcugini S., Pambianco F. (2012).  
New upper bounds on the smallest size of a complete arc in the plane  $PG(2,q)$ .  
Proceedings of the Thirteenth International Workshop of Algebraic and Combinatorial Coding Theory. Pomorie, Bulgaria, June 15-21 2012, p. 60-66, ISSN: 1313-423X

[AC39] Bartoli D., Marcugini S., Pambianco F. (2012).  
The maximum and the minimum sizes of complete  $(n,3)$ -arcs in  $PG(2,16)$ .  
Proceedings of the Thirteenth International Workshop of Algebraic and Combinatorial Coding Theory. Pomorie, Bulgaria, June 15-21 2012, p. 77-82, ISSN: 1313-423X

[AC38] Davydov A.A., Faina G., Marcugini S., Pambianco F. (2010).  
New sizes of complete arcs in  $PG(2,q)$ .  
Algebraic and Combinatorial Coding Theory. Novosibirsk, Russia, September 5 - 11, 2010, vol. 1, p. 103-108, ISBN: 9785861341745

[AC37] Marcugini S., Milani A., Pambianco F. (2010).  
Minimal complete arcs in  $PG(2,q)$ ,  $q \leq 32$ .  
Algebraic and Combinatorial Coding Theory Proceedings. Novosibirsk, Russia, 5-11 September 2010, p. 217-222, ISBN: 9785861341745

[AC36] Bartoli D., Marcugini S., Pambianco F. (2010).  
The spectrum of linear pure quantum  $[[n, n-10, 4]]$ -codes.  
Algebraic and Combinatorial Coding Theory Proceedings. Novosibirsk, Russia, 5-11 September 2010, p. 31-36, ISBN: 9785861341745

[AC35] Davydov A.A., Marcugini S., Pambianco F. (2010).  
A geometric construction of complete arcs sharing  $(q+3)/2$  points with a conic.  
Algebraic and Combinatorial Coding Theory Proceedings. Novosibirsk, Russia, 5-11 September 2010, p. 109-115, ISBN: 9785861341745

[AC34] Davydov A., Giulietti M., Marcugini S., Pambianco F. (2009).  
On the spectrum of possible parameters of symmetric configurations.  
Proceedings XII International Symposium on Problems of Redundancy in Information and Control Systems. Saint-Petersburg, Russia 26-30 maggio, 2009, p. 59-64, ISBN: 9785808804470

[AC33] Davydov A.A., Giulietti M., Marcugini S., Pambianco F. (2008).  
Linear covering codes of radius 2 and 3.  
Proceedings of the Workshop "Coding Theory Days in St. Petersburg". Saint-Petersburg, Russia, ottobre 2008, p. 12-17, ISBN: 9785808803787

[AC32] Kiss G., Marcugini S., Pambianco F. (2008).  
Semiovals in projective planes of small order .



Proceedings of the Eleventh International Workshop of Algebraic and Combinatorial Coding Theory. Pamporovo, Bulgaria, June 16-22 2008, p.151-154, ISSN: 1313-423X

[AC31] Davydov A.A., Giulietti M., Marcugini S., Pambianco F. (2008).

Linear covering codes over nonbinary finite fields.

Proceedings of the Eleventh International Workshop of Algebraic and Combinatorial Coding Theory. Pamporovo, Bulgaria, June 16-22 2008, p. 70-75, ISSN: 1313-423X

[AC30] Davydov A., Faina G., Marcugini S., Pambianco F. (2008).

On the spectrum of sizes of complete caps in projective spaces  $PG(n,q)$  of small dimension.

Proceedings of the Eleventh International Workshop of Algebraic and Combinatorial Coding Theory. Pamporovo, Bulgaria, June 16-22 2008, vol. 1, p. 57-62, ISSN: 1313-423X

[AC29] Davydov A.A., Giulietti M., Marcugini S., Pambianco F. (2008).

Symmetric configurations for bipartite-graph codes.

Proceedings of the Eleventh International Workshop of Algebraic and Combinatorial Coding Theory. Pamporovo, Bulgaria, June 16-22 2008, p. 63-69, ISSN: 1313-423X

[AC28] Davydov A.A., Giulietti M., Marcugini S., Pambianco F. (2007).

New constructions of small complete caps in  $PG(N,q)$ ,  $q$  even.

Proceedings XI International Symposium on Problems of Redundancy in Information and Control Systems. Saint-Petersburg, Russia, 2-6 Luglio 2007, p. 213-217, ISBN: 9785808802636

[AC27] Bierbrauer J., Faina G., Marcugini S., Pambianco F. (2006).

On the structure of the  $(n,r)$ -arcs in  $PG(2,q)$ .

Proceedings of the Tenth International Workshop on Algebraic and Combinatorial Coding Theory. Zvenigorod, Russia, 3-9 Settembre 2006, p. 19-23

[AC26] Bierbrauer J., Faina G., Marcugini S., Pambianco F. (2006).

Additive quaternary codes of small length.

Proceedings of the Tenth International Workshop on Algebraic and Combinatorial Coding Theory. Zvenigorod, Russia, 3-9 Settembre 2006, vol. 1, p. 15-18

[AC25] Davydov A.A., Marcugini S., Pambianco F. (2006).

Complete  $(q^2 + q + 8)/2$ -caps in the projective spaces  $PG(3,q)$ , with odd prime  $q \equiv 2 \pmod{3}$ .

Proceedings of the Tenth International Workshop on Algebraic and Combinatorial Coding Theory. Zvenigorod, Russia, 3-9 Settembre 2006, p. 76-80

[AC24] Falcinelli E., Marcugini S., Milani A. (2006).

An Architecture for Dynamical News Providers.

IEEE/WIC/ACM International Conference on Web Intelligence and Intelligent Agent Technology. p. 200-203, IEEE Press, ISBN: 9780769527499

[AC23] Davydov A.A., Faina G., Marcugini S., Pambianco F. (2005).

Locally optimal covering codes and minimal saturating sets.

Proceedings of OC 2005, Fourth International Workshop on Optimal Codes and Related Topics, Pamporovo. Pamporovo, Bulgaria, 17-23 giugno 2005, p. 114-120, ISBN: 9548986183

[AC22] Bierbrauer J., Marcugini S., Pambianco F. (2005).  
Some highly symmetric codes. In: -. Proceedings of the Fourth International Workshop on Optimal Codes and Related Topics. Pamporovo, Bulgaria, 17-23 giugno 2005, p. 14-19, ISBN: 9548986183

[AC21] Marcugini S., Milani A., Suriani S. (2005).  
Evolutionary online services.  
ACM International Conference Proceeding Series - Proceedings of the 7th international conference on Electronic commerce. Xian, China, August 2005, vol. 113, p. 343-349, New York, USA:-, ISBN: 9781595931122

[AC20] Davydov A.A., Marcugini S., Pambianco F. (2004).  
Minimal 1-saturating sets and complete caps in binary projective geometries  
Proceedings of Proceedings of ACCT' 2004, Ninth International Workshop on Algebraic and Combinatorial Coding Theory, Kranevo, Bulgaria, giugno 2004, 113-119.

[AC19] Marcugini S., Pambianco F. (2004).  
AMDS codes of small dimension  
Proceedings of ACCT' 2004, Ninth International Workshop on Algebraic and Combinatorial Coding Theory, Kranevo, Bulgaria, giugno 2004, 277-282.

[AC18] Marcugini S., Milani A., Pambianco F. (2002).  
Classification of linear codes by preclassification  
Proceedings of ACCT'2002, Eighth International Workshop on Algebraic and Combinatorial Coding Theory, Tzarskoe Selo, Russia, settembre 8-14, 200-203, 2002.

[AC17] Baiocchi M., Marcugini S., Milani A. (2002).  
A planning model for concurrent Asynchronous Automata  
in International Journal of Information Theories and Applications, Vol. 9 n.2, 2002. pp.61-80, Sofia 2002 ISSN 1310-0513  
anche in Proceedings of the 19<sup>th</sup> Workshop of the UK Planning and Scheduling Special Interest Group PLANSIG2000, ISSN 1368-5708, Milton Keynes, UK, December 2000, pp. 121-129

[AC16] Marcugini S., Milani A., Pambianco F. (2000).  
Existence and classification of NMDS codes over GF(5) and GF(7)  
Proceedings of ACCT'2000, Seventh International Workshop on Algebraic and Combinatorial Coding Theory, Bansko, Bulgaria, June 18-24, 2000, pp. 232-239

[AC15] Baiocchi M., Marcugini S., Milani A. (2000).  
DPPlan: an Algorithm for Fast Solutions Extraction from a Planning Graph  
Proceedings of AIPS 2000, 5th International Conference on Artificial Intelligence Planning and Scheduling, 14-17 April Breckenridge, Colorado,  
Chien, Kambhampati, Knoblock ed., AAAI Press, Menlo Park, California, USA, ISBN 1-57735-111-8, pp. 13-21

[AC14] Baiocchi M., Marcugini S., Milani A. (1998).

Encoding Planning Constraints into Partial Order Planning Domain  
Proceeding of KR98, 6th Int. Conf. on Principles of Knowledge Representation and Reasoning, pp.608-616, Morgan Kaufmann 1998, ISBN 1-55860-554-1

[AC13] Arteritano S., Marcugini S., Milani A. (1997).  
A Parallel Algorithm for the Computation of Complete Caps in Projects Spaces of Galois  
Proceeding of the 9th IASTED, Int. Conf. on Parallel and Distributed Computing and Systems, Oct 13-16, 1997, Washington, USA, ISBN 0-88986-240-0, pp.75-78

[AC12] Marcugini S., Milani A. (1996).  
Minimal Sensing Plans in Conditional Monitoring  
Artificial Intelligence, methodology, systems, applications, pp.293-302  
A.M. Ramsay Ed. IOS Press, 1996 ISBN 90 5199 270 X

[AC11] Baioletti M., Marcugini S., Milani A. (1996).  
Encapsulation of Actions and Plans in Conditional Planning Systems  
Industrial and Engineering Applications of Artificial Intelligence and Expert Systems  
Gordon and Breach Publishers June 1996, ISBN 90-5699-524-3, pp.665-671

[AC10] Baioletti M., Marcugini S., Milani A. (1996).  
Compiling Conditional Plans Through a Three Valued Logic Semantics  
Critical Technology pp. 1082-1089  
Cognizant Communication Corporation, 1996 Korea ISBN 1-882345-04-5

[AC9] Marcugini S. (1993).  
Minimal Splitting Posting in Conditional Planning  
in Proceedings of the 9th ROSYCS 1993, Ed. Universitatii "A.I. Cuza"; Iasi 1994, pp.348-358

[AC8] Marcugini S., Milani A. (1994).  
Representing and Managing Multiple Situation in Conditional Planning  
in Moving Toward Expert Systems, Jay Liebowitz Ed., Cognizant Communication Corp. 1994,  
pp.904-912, ISBN 1-882345-00-2  
anche in edizione CD-ROM by Macmillan New Media

[AC7] Marcugini S., Milani A. (1993).  
Splitting Posting in Conditional Planning  
in IPW'93 Proceeding of the Italian Planning Workshop 1993 pp.159-164  
a cura di A.Cesta, S.Gaglio (Eds.)  
Consiglio Nazionale delle Ricerche, ISBN 88-85059-01-5

[AC6] Marcugini S., Milani A., Terragnolo M. (1992).  
Plans as Planning Objects  
Artificial Intelligence V, methodology, systems, applications, pp.35-44  
B.du Boulay and V.Sgurev ed.  
North-Holland Elsevier, September 1992, ISBN 0-44-4-897526

[AC5] Marcugini S., Milani A., Terragnolo M. (1992).  
An Action Description to Represent Parallelism in Planning  
Proceedings of ERCIM Workshop on Theoretical and Experimental Aspects of Knowledge Representation, Palazzo dei Congressi, Pisa, Italy, May 21-22 1992

pp.181-183

[AC4] Marcugini S., Milani A., Rivoira S., Terragnolo M (1992)..  
Generazione di Piani Funzionali  
Atti del I Workshop del Progetto Speciale Cnr, Pianificazione Automatica, pp. 10-11  
Roma, Febbraio 1992

[AC3] Di Pilla, Fringuelli B., Marcugini S., Milani A., Rivoira S. (1991).  
An Uncertain Belief Revision System Based on Fuzzy Logic  
Proceedings of the Fourth World Congress of the International Fuzzy System Association IFSA  
1991, pp. 17-20  
Lowen, Roubens Editors, Brussels, Belgium, July 1991

[AC2] Fringuelli B., Marcugini S., Milani A., Rivoira S. (1991).  
A reason Maintenance System Dealing with Vague Data  
Proceedings of the 7th Annual Conference on Uncertainty in AI, Los Angeles pp.111-117  
D'Ambrosio, Smets, Bonissone Editors, Usa, July 1991  
Morgan Kaufmann 1991, ISBN 1-55860-203-8

[AC1] Baioletti M., Marcugini S., Milani A., Rivoira S. (1991).  
A Nonlinear Planner with Loop Avoidance  
Proceedings of the Fourth Int.Conf. on Industrial & Engineering Applications of Artificial  
Intelligence IEA/AIE 91pp. 650-658, Koloa, Usa,  
June 1991 ISBN 1-879921-00-6

## **SOGGIORNI ALL'ESTERO SU INVITO**

Dal 24 agosto al 3 settembre 2003 è stato professore visitatore presso l'Università  
Tecnica del Michigan. (su invito di Juergen Bierbrauer).

## **ORGANIZZAZIONE CONVEGNI:**

Ha fatto parte del comitato organizzatore del terzo European Workshop on Planning tenuto ad  
Assisi 27-29 settembre 1995.

Ha fatto parte del comitato organizzatore della Conferenza Italiana Sistemi Intelligenti, CISI04  
tenuta a Perugia 15-17 settembre 2004.

Ha fatto parte del comitato organizzatore di CP2011 - 17th International Conference on  
Principles and Practice of Constraint Programming. Perugia, 12-16 settembre 2011.

Ha fatto parte del comitato organizzatore di Combinatorics 2012. Perugia, 9-15 settembre 2012.

## **PARTECIPAZIONI A CORSI E SCUOLE ESTIVE**

Nell'agosto 1988 ha seguito i corsi di Algebra commutativa e Informatica della Scuola Matematica Interuniversitaria (S.M.I.) a Perugia.

Negli A.A. 1988/89 e 1989/90 ha frequentato come borsista i corsi di avviamento alla ricerca organizzati dall'Istituto Nazionale di Alta Matematica "Francesco Severi".

Corso in Design of Parallel Algorithms - "Leonardo Fibonacci" Institute  
21-25 giugno 1993 - Trento

## **AFFILIAZIONI**

È membro GNSAGA dal 2013.

## **PARTECIPAZIONI A CONGRESSI, CONFERENZE, GIORNATE DI LAVORO:**

First European Workshop on Planning,  
St. Augustin, Germany, March 18-19 1991

Giornate di Lavoro AIIA: Distributed Knowledge Based Systems, Istituto di Psicologia del CNR  
-Roma, maggio 1992

First International Conference on Artificial Intelligence Planning Systems  
College Park, MD USA, June 15-17 1992

5th International Conference on Artificial Intelligence, Methodologies, Systems and Applications, Sofia, Bulgaria, September 21-24 1992

Speaker al Workshop Italiano sulla Pianificazione Automatica, Aula Convegni CNR  
Roma, 16-17 settembre 1993

Convegno internazionale di studi: "Luca Pacioli e la matematica del Rinascimento"  
Sansepolcro, 14-16 aprile 1994

Riunione annuale Progetto MURST 40% "Efficienza di Algoritmi e Progetto di strutture Informative"  
Volterra, Italy, May 17-20 1995

8th AIMS, International Conference on Artificial Intelligence, Methodologies, Systems and Applications, Sozopol, Bulgaria, September 21-23 1998.

## **COMUNICAZIONI A CONGRESSI, CONFERENZE, GIORNATE DI LAVORO:**

Speaker al I Workshop del Progetto Speciale Pianificazione Automatica CNR  
Roma, 20-21 febbraio 1992, con comunicazione dal titolo: Generazione di Piani Funzionali

Speaker 3° Convegno Progetto Finalizzato Robotica, Milano, 19-21 ottobre 1992, con comunicazione dal titolo: Relazione finale attività unità di Perugia.

Speaker al convegno ROSYCS '93, Iasi, Romania 12-13 novembre 1993, con comunicazione dal titolo: Minimal Splitting Posting in Conditional Planning

Speaker al convegno Combinatorics96. Assisi, Italy, September 8-14 1996, con comunicazione dal titolo: Maximal  $(n,3)$ -arcs in  $PG(2,11)$ .

Speaker al convegno 7<sup>th</sup> AIMSA International Conference on Artificial Intelligence, Methodologies, Systems and Applications, Sozopol, Bulgaria, settembre 18-20 1996, con comunicazione dal titolo: Minimal Sensing Plans in Conditional Monitoring

Speaker al convegno GNSAGA su "Aspetti computazionali in Algebra, Geometria e Logica" L'Aquila, Italy, ottobre 21-22 1996, con comunicazione dal titolo: Computer Based Computation of Complete Caps in  $PG(n,q)$

Speaker al convegno 9th IASTED, International Conference on Parallel and Distributed Computing and Systems, Washington, USA ottobre 13-16, 1997, con comunicazione dal titolo: A Parallel Algorithm for the Computation of Complete Caps in Projective Spaces of Galois

Speaker al convegno ACCT'2000, Seventh International Workshop on Algebraic and Combinatorial Coding Theory, Bansko, Bulgaria, giugno 18-24, 2000, con comunicazione dal titolo: Existence and classification of NMDS codes over  $GF(5)$  and  $GF(7)$

Speaker al convegno ACCT'2002, Eighth International Workshop on Algebraic and Combinatorial Coding Theory, Tzarskoe Selo, Russia, settembre 8-14, 2002, con comunicazione dal titolo: Classification of linear codes by preclassification,

Speaker al convegno ACCT'2004, Ninth International Workshop on Algebraic and Combinatorial Coding Theory, Kranevo, Bulgaria, giugno 19-25, 2004, con comunicazione dal titolo: AMDS codes of small dimension

Speaker al convegno OC 2005, Fourth International Workshop on Optimal Codes and Related Topics, Pamporovo, Bulgaria, 17-23 giugno 2005, con comunicazione dal titolo: Some highly symmetric codes

Speaker al convegno ACCT'2006 Tenth International Workshop on Algebraic and Combinatorial Coding Theory. Zvenigorod, Russia. 3-9 settembre 2006, con comunicazione dal titolo: Additive quaternary codes of small length

Speaker al convegno ACCT'2008 Eleventh International Workshop on Algebraic and Combinatorial Coding Theory. Pamporovo, Bulgaria. 16-22 giugno 2008, con comunicazione dal titolo: Semiovals in projective planes of small order

Speaker al convegno ACCT'2010 Twelfth International Workshop on Algebraic and Combinatorial Coding Theory. Novosibirsk, Russia. 5-11 settembre 2010, con comunicazione dal titolo: The spectrum of linear pure quantum  $[[n,n-10,4]]$ -codes.

Speaker al convegno ACCT'2012 Thirteenth International Workshop of Algebraic and Combinatorial Coding Theory. Pomorie, Bulgaria, 15-21 giugno 2012, con comunicazione dal titolo: The maximum and minimum sizes of complete  $(n,3)$ -arcs in  $PG(2,16)$ .

Speaker al convegno Combinatorics2012

Perugia, Italy, 9-15 settembre 2012, con comunicazione dal titolo: The maximum and minimum sizes of complete  $(n,3)$ -arcs in  $PG(2,16)$ .

Speaker al convegno ACCT 2014, Algebraic and Combinatorial Coding Theory, Svetlogorsk (Kaliningrad region), Russia, 7-13 settembre 2014, con due comunicazioni dal titolo: A projection construction for semifields and APN functions in characteristic 2; A family of semifields of order 729.

## **RESPONSABILITÀ DI PROGETTI**

Responsabile progetto d'Ateneo di ricerca di base 2007:

Sicurezza informatica: modelli di rischio, tecniche di monitoraggio e valutazione.

Dal 2014 al 2017 è stato responsabile di 4 progetti per Professori Visitatori finanziati dal GNSAGA: professore invitato: Hitoshi Kaneta, Osaka Prefecture University, Giappone nei periodi: 1-22 ottobre 2014, 30 settembre - 20 ottobre 2015, 18 ottobre 8 novembre 2016;

professore invitato: Juergen Bierbrauer, Michigan Technological University, USA nel periodo: luglio 2017

## **PARTECIPAZIONE A PROGETTI**

Partecipa al Progetto Cofinanziato Interuniversitario, D.M. del 18/10/2013, P.R.I.N. "Geometrie di Galois e Strutture di Incidenza" (coordinatore nazionale G. Lunardon), marzo 2014 /febbraio 2017.

Partecipa al Progetto Cofinanziato Interuniversitario, D.M. del 20/01/2010, P.R.I.N. "Geometrie di Galois e Strutture di Incidenza" (coordinatore nazionale G. Lunardon), gennaio 2010 /dicembre 2011.

Partecipa al Progetto Cofinanziato Interuniversitario, D.M. del 22/12/2005, P.R.I.N. "Strutture Geometriche, Combinatoria e loro Applicazioni" (coordinatore nazionale G. Lunardon), gennaio 2006 / dicembre 2007.

Partecipa al Progetto Cofinanziato Interuniversitario, D.M. del 23/10/2003, P.R.I.N. "Strutture Geometriche, Combinatoria e loro Applicazioni" (coordinatore nazionale G. Lunardon), novembre 2003 /ottobre 2005.

Partecipa al Progetto Cofinanziato Interuniversitario, D.M. del 12/11/2001, P.R.I.N. "Strutture Geometriche, Combinatoria e loro Applicazioni" (coordinatore nazionale G. Lunardon),  
novembre 2001 /ottobre 2003.

Partecipa al Progetto Cofinanziato Interuniversitario, D.M. del 18/10/1999, P.R.I.N. "Strutture Geometriche, Combinatoria e loro Applicazioni" (coordinatore nazionale G. Lunardon),  
novembre 1999 / ottobre 2001.

Partecipa al Progetto di Ateneo Cofinanziato Università di Perugia "Modelli Matematici e Informatici per i Sistemi Intelligenti", 1998/1999

Partecipa al Progetto Speciale CNR, SCISIA Strategie di Controllo Innovative per Sistemi di Intelligenza Artificiale, CNR, 1997-1998, II parte, Unità Univ. di Perugia

Partecipa al Progetto Speciale CNR, SCISIA Strategie di Controllo Innovative per Sistemi di Intelligenza Artificiale, CNR, 1996-1997, I parte, Unità Univ. di Perugia

Partecipa al Progetto MURST 40% "Efficienza di Algoritmi e Progetto di Strutture Informative", sottoprogetto "Sicurezza dei Sistemi e Metodologie di Sviluppo di Algoritmi Paralleli", 1996

Partecipa al Progetto MURST 40% "Efficienza di Algoritmi e Progetto di Strutture Informative", sottoprogetto "Elaborazione Numerica e sviluppo di Algoritmi Dedicati", 1995

Partecipa al Progetto MURST 40% "Algoritmi e Strutture Dati", sottoprogetto "Algoritmi e Strutture per Elaborazione Numerica Parallela", 1993

Partecipa al Progetto Speciale Pianificazione Automatica, CNR, "Modelli di Pianificazione in Ambienti Incerti" 1992,1993

Partecipa al P.F. Robotica - CNR, Sottoprogetto Governo dei Robot, Modelli di Ragionamento Approssimato e Nonmonotono, 1990, 1991, 1992

Partecipa al Progetto MURST 40% "Sistemi Intelligenti", 1990, 1991

## **REFEREE DI ARTICOLI DI RICERCA PER LE SEGUENTI RIVISTE INTERNAZIONALI**

Ars Combinatoria  
Designs, Codes and Cryptography  
Discrete Mathematics  
Electronic Notes in Discrete Mathematics  
IEEE Transactions on Information Theory

## **ATTIVITÀ DI DOTTORATO**

Dall'a.a. 2003/04 fino all'a.a. 2012/13 membro del Collegio Docenti del Dottorato in



Matematica e Informatica per l'elaborazione e la rappresentazione dell'informazione e della conoscenza dell'Università degli Studi di Perugia.

Supervisore dell'attività di ricerca del dott. Daniele Bartoli nell'ambito del Dottorato in Matematica e Informatica per l'elaborazione e la rappresentazione dell'informazione e della conoscenza dell'Università degli Studi di Perugia (XXIV ciclo). Tesi: "Construction and Classification of Geometrical Structures".

Nell'a.a. 2007/08 tiene un corso di 2 crediti (16 ore) dal titolo "Geometria computazionale" nel Dottorato in Matematica e Informatica per l'elaborazione e la rappresentazione dell'informazione e della conoscenza dell'Università degli Studi di Perugia.

### **COMMISSARIO IN PROCEDURE DI VALUTAZIONE COMPARATIVA**

2008: Concorso per 1 posto da Ricercatore, settore scientifico disciplinare INF/01, Facoltà di Scienze MM.FF.NN., Università degli Studi di Perugia.

### **COLLABORAZIONI SCIENTIFICHE**

1. Janos Baràt (University of Budapest, Ungheria)
2. Juergen Bierbrauer (Michigan Technological University Houghton, USA)
3. Alexander A. Davydov (Academy of Sciences, Moscow, Russia)
4. Olof Heden (Royal Institute of Stoccolma, Svezia)
5. Hitoshi Kaneta (University of Osaka, Giappone)
6. Gyorgy Kiss (University of Budapest, Ungheria)
7. Peter Lisonek (Simon Fraser University, Canada)
8. Sanming Zhou (Melbourn University, Australia)

### **TERZA MISSIONE**

Dal 2004 socio fondatore di Esebel s.r.l. Spin-Off dell'Università degli Studi di Perugia.

Dal 2013 consulente iscritto alla lista dei consulenti qualificati in "Analisi Progettazione e Sperimentazione" per Regione Umbria

2004 Organizzazione corso aggiornamento su temi di sicurezza informatica per il personale responsabile dell'area informatica di tutte le sedi locali dell'Agenzia delle Entrate.

2007 Responsabile Attività di ricerca svolta su commissione del Dipartimento di Matematica e Informatica Università di Perugia riguardante Analisi e comparazione di modelli utilizzati per impiego risorse umane. Elaborazione di modelli matematici e informatici per la valutazione impatto medico e biologico.

2007-08 Partecipazione alla realizzazione di un valutatore software per effettuare rating creditizio per imprese artigiane secondo le direttive europee denominate BASILEA2, attività svolta su incarico dell'Università Telematica Marconi di Roma

2008 Partecipazione alla progettazione e realizzazione di un sistema informativo dei servizi per la domotica consistente nello sviluppo di prodotto hardware e software destinato ad erogare servizi on-line nella casa domotica, accedere a servizi esterni, divulgare informazioni di promozione di servizi, attività svolta su incarico dell'Università Telematica Marconi di Roma

2011-2015 Stesura e partecipazione al progetto MSE A21/2227/00/X6 “Digital Windows” finanziato dal Ministero dello Sviluppo Economico

- Partecipazione al Progetto “ZeroWeb” finanziato dal programma I-Start 2013 Regione Umbria.
- Stesura e partecipazione al Progetto “Secure Qrcode” finanziato dal programma TIC Innovazione 2013 Regione Umbria.
- Partecipazione al Progetto “SQRIdentity” finanziato dal programma I-Start 2014 Regione Umbria.

2014- 2016 Stesura e partecipazione al progetto europeo “Early Mastery 21th century literacy - Learn2Code & Code2Learn” - Rif. 2014-1-ES01-KA201-004462

## ATTIVITÀ DIDATTICA

### DOCENZE ED ESERCITAZIONI TENUTE NELL'AMBITO DI CORSI UNIVERSITARI:

AA.1989-1990

Corso di *Calcolatori Elettronici* del CCL di Matematica, Univ. Perugia: Cicli di Lezioni ed Esercitazioni su Metodologie di Sviluppo di Algoritmi, Programmazione in Linguaggio Pascal  
Corso di *Linguaggi e Metodi di Programmazione* della Scuola Diretta F.S. in Informatica, Univ. Perugia: Cicli di Lezioni ed Esercitazioni su Programmazione in Linguaggio Pascal

AA.1990-1991

Aspettativa per servizio militare

AA.1991-1992

Corso di *Calcolatori Elettronici* del CCL di Matematica, Univ. Perugia: Cicli di Lezioni ed Esercitazioni su: Metodologie di Sviluppo di Algoritmi, Programmazione in Linguaggio Pascal  
Corso di *Linguaggi e Metodi di Programmazione* della Scuola Diretta F.S. in Informatica, Univ. Perugia: Esercitazioni su Programmazione in Linguaggio Pascal  
Corso di *Architettura degli Elaboratori* della Scuola Diretta F.S. in Informatica, Univ. Perugia: Cicli di Lezioni su: Aritmetica di macchina

AA.1992-1993

Corso di *Calcolatori Elettronici* del CCL di Matematica, Univ. Perugia: Cicli di Lezioni ed Esercitazioni su: Metodologie di Sviluppo di Algoritmi, Programmazione in Linguaggio Pascal  
Corso di *Linguaggi e Metodi di Programmazione* della Scuola Diretta F.S. in Informatica, Univ. Perugia: Esercitazioni su Programmazione in Linguaggio Pascal  
Corso di *Architettura degli Elaboratori* della Scuola Diretta F.S. in Informatica, Univ. Perugia: Cicli di Lezioni su: Aritmetica di macchina

AA. 1993-1994

Corso di *Calcolatori Elettronici* del CCL di Matematica, Univ. Perugia: Cicli di Lezioni ed Esercitazioni su: Metodologie di Sviluppo di Algoritmi, Programmazione in Linguaggio Pascal  
Corso di *Sistemi di Elaborazione dell'Informazione* del Diploma Universitario in Statistica ed Informatica per la Gestione delle Imprese della Facoltà di Econ. e Commercio Univ. di Perugia: Cicli di Lezioni ed Esercitazioni su: Programmazione in Linguaggio Pascal

AA. 1994-95

Per affidamento tiene il Corso di *Laboratorio di Informatica: Programmazione*, del CdD in Informatica, Facoltà di Scienze, Univ .Perugia

AA. 1995-96

Per affidamento tiene il Corso di *Laboratorio di Informatica: Programmazione*, del CdD in Informatica, Facoltà di Scienze, Univ .Perugia

AA. 1996-97

Per affidamento tiene il Corso di *Laboratorio di Informatica: Programmazione*, del CdD in Informatica, Facoltà di Scienze, Univ .Perugia

Per affidamento tiene il Corso di *Reti di Calcolatori:Protocolli*, del CdD in Informatica, Facoltà di Scienze, Univ .Perugia

AA. 1997-98

Per affidamento tiene il Corso di *Laboratorio di Informatica:Programmazione*, del CdD in Informatica, Facoltà di Scienze, Univ .Perugia

Per affidamento tiene il Corso di *Reti di Calcolatori:Protocolli*, del CdD in Informatica, Facoltà di Scienze, Univ .Perugia

Per affidamento tiene il Corso di *Sistemi di Elaborazione dell'Informazione* del CdD in Informatica e Statistica per la Gestione delle Imprese, Facoltà di Economia, Univ .Perugia

Per affidamento tiene il Corso di *Biomatematica*, del Corso di Specializzazione in Farmacia Ospedaliera, Facoltà di Farmacia, Univ .Perugia

AA. 1998-99

Per affidamento tiene il Corso di *Laboratorio di Informatica:Programmazione*, del CdD in Informatica, Facoltà di Scienze, Univ .Perugia

Per affidamento tiene il Corso di *Sistemi di Elaborazione dell'Informazione (I modulo)* del CdD in Informatica e Statistica per la Gestione delle Imprese, Facoltà di Economia, Univ .Perugia

Per affidamento tiene il Corso di *Biomatematica*  
del Corso di Specializzazione in Farmacia Ospedaliera, Facoltà di Farmacia, Univ .Perugia

AA. 1999-2000

Per affidamento tiene il Corso di *Laboratorio di Informatica:Programmazione*, del CdD in Informatica, Facoltà di Scienze, Univ .Perugia

Per affidamento tiene il Corso di *Sistemi di Elaborazione dell'Informazione (I modulo)* del CdD in Informatica e Statistica per la Gestione delle Imprese, Facoltà di Economia, Univ .Perugia

Per affidamento tiene il Corso di *Biomatematica*, del Corso di Specializzazione in Farmacia Ospedaliera, Facoltà di Farmacia, Univ .Perugia

AA. 2000-2001

Per affidamento tiene il Corso di *Laboratorio di Informatica:Programmazione I*, del CdD in Informatica, Facoltà di Scienze, Univ .Perugia

Per affidamento tiene il Corso di *Laboratorio di Informatica:Programmazione II*, del CdD in Informatica, Facoltà di Scienze, Univ .Perugia

Per affidamento tiene il Corso di *Biomatematica*, del Corso di Specializzazione in Farmacia Ospedaliera, Facoltà di Farmacia, Univ .Perugia

AA. 2001-2002

Per affidamento tiene il Corso di *Programmazione II*, del CdL in Informatica, Facoltà di Scienze, Univ .Perugia

Per affidamento tiene il Corso di *Laboratorio di Informatica* del CdL in Informatica, Facoltà di Scienze, Univ .Perugia

Per affidamento tiene il Corso di *Informatica e Telematica* del CdL in Coordinamento della attività di protezione civile, corso interfacoltà, Univ .Perugia

Per affidamento tiene il Corso di *Biomatematica*, del Corso di Specializzazione in Farmacia Ospedaliera, Facoltà di Farmacia, Univ .Perugia

AA. 2002-2003

Per affidamento tiene il Corso di *Programmazione II*, del CdL in Informatica, Facoltà di Scienze, Univ .Perugia

Per affidamento tiene il Corso di *Laboratorio di Informatica* del CdL in Informatica, Facoltà di Scienze, Univ .Perugia

Per affidamento tiene il Corso di *Informatica e Telematica* del CdL in Coordinamento della attività di protezione civile, corso interfacoltà, Univ .Perugia

Per affidamento tiene il Corso di *Biomatematica*, del Corso di Specializzazione in Farmacia Ospedaliera, Facoltà di Farmacia, Univ .Perugia

Per affidamento tiene il Corso di *Laboratorio Didattico Operativo di Programmazione*, SISS classe 42/A, Facoltà di Scienze, Univ .Perugia

#### AA. 2003-2004

Per affidamento tiene il Corso di *Programmazione II*, del CdL in Informatica, Facoltà di Scienze, Univ .Perugia

Per affidamento tiene il Corso di *Laboratorio Didattico Operativo di Programmazione* del CdL in Informatica, Facoltà di Scienze, Univ .Perugia

Per affidamento tiene il Corso di *Informatica e Telematica* del CdL in Coordinamento della attività di protezione civile, corso interfacoltà, Univ .Perugia

Per affidamento tiene il Corso di *Biomatematica*, del Corso di Specializzazione in Farmacia Ospedaliera, Facoltà di Farmacia, Univ .Perugia

Per affidamento tiene il Corso di *Laboratorio Didattico Operativo di Programmazione*, SISS classe 42/A, Facoltà di Scienze, Univ .Perugia

#### AA. 2004-2005

Per affidamento tiene il Corso di *Programmazione II*, del CdL in Informatica, Facoltà di Scienze, Univ .Perugia

Per affidamento tiene il Corso di *Laboratorio di Informatica* del CdL in Informatica, Facoltà di Scienze, Univ .Perugia

Per affidamento tiene il Corso di *Informatica e Telematica* del CdL in Coordinamento della attività di protezione civile, corso interfacoltà, Univ .Perugia

Per affidamento tiene il Corso di *Biomatematica*, del Corso di Specializzazione in Farmacia Ospedaliera, Facoltà di Farmacia, Univ .Perugia

Per affidamento tiene il Corso di *Laboratorio Didattico Operativo di Programmazione*, SISS classe 42/A, Facoltà di Scienze, Univ .Perugia

#### AA. 2005-2006

Per affidamento tiene il Corso di *Programmazione II*, del CdL in Informatica, Facoltà di Scienze, Univ .Perugia

Per affidamento tiene il Corso di *Laboratorio di Informatica* del CdL in Informatica, Facoltà di Scienze, Univ .Perugia

Per affidamento tiene il Corso di *Informatica e Telematica* del CdL in Coordinamento della attività di protezione civile, corso interfacoltà, Univ .Perugia

Per affidamento tiene il Corso di *Biomatematica*, del Corso di Specializzazione in Farmacia Ospedaliera, Facoltà di Farmacia, Univ .Perugia

Per affidamento tiene il Corso di *Laboratorio Didattico Operativo di Programmazione*, SISS classe 42/A, Facoltà di Scienze, Univ .Perugia

#### AA. 2006-2007

Per affidamento tiene il Corso di *Programmazione II*, del CdL in Informatica, Facoltà di Scienze, Univ .Perugia

Per affidamento tiene il Corso di *Laboratorio di Informatica* del CdL in Informatica, Facoltà di Scienze, Univ .Perugia

Per affidamento tiene il Corso di *Informatica e Telematica* del CdL in Coordinamento della attività di protezione civile, corso interfacoltà, Univ .Perugia

Per affidamento tiene il Corso di *Biomatematica*, del Corso di Specializzazione in Farmacia Ospedaliera, Facoltà di Farmacia, Univ .Perugia

Per affidamento tiene il Corso di *Laboratorio Didattico Operativo di Programmazione*, SISS classe 42/A, Facoltà di Scienze, Univ .Perugia

AA. 2007-2008

Per affidamento tiene il Corso di *Programmazione II*, del CdL in Informatica, Facoltà di Scienze, Univ .Perugia

Per affidamento tiene il Corso di *Laboratorio di Informatica* del CdL in Informatica, Facoltà di Scienze, Univ .Perugia

Per affidamento tiene il Corso di *Programmazione Avanzata* del CdL Specialistica in Informatica, Facoltà di Scienze, Univ .Perugia

Per affidamento tiene il Corso di *Informatica e Telematica* del CdL in Coordinamento della attività di protezione civile, corso interfacoltà, Univ .Perugia

Per affidamento tiene il Corso di *Biomatematica*, del Corso di Specializzazione in Farmacia Ospedaliera, Facoltà di Farmacia, Univ .Perugia

Per affidamento tiene il Corso di *Fondamenti e didattica della programmazione con laboratorio II*, SISS classe 42/A, Facoltà di Scienze, Univ .Perugia

Tiene un corso di 2 crediti (16 ore) dal titolo "Geometria computazionale" nel Dottorato in Matematica e Informatica per l'elaborazione e la rappresentazione dell'informazione e della conoscenza dell'Università degli Studi di Perugia.

AA. 2008-2009

Per affidamento tiene il Corso di *Programmazione II con Laboratorio*, del CdL in Informatica, Facoltà di Scienze, Univ .Perugia

Per affidamento tiene il Corso di *Programmazione Avanzata* del CdL Specialistica in Informatica, Facoltà di Scienze, Univ .Perugia

Per affidamento tiene il Corso di *Informatica* del CdL in Coordinamento della attività di protezione civile, corso interfacoltà, Univ .Perugia

Per affidamento tiene il Corso di *Strumenti di gestione operativa, clinico-terapeutica ed economica I - Acquisizioni di capacità informatiche*, del Corso di Specializzazione in Farmacia Ospedaliera, Facoltà di Farmacia, Univ .Perugia

AA. 2009-2010

Per affidamento tiene il Corso di *Programmazione II con Laboratorio*, del CdL in Informatica, Facoltà di Scienze, Univ .Perugia

Per affidamento tiene il Corso di *Modelli e metodi dell'Intelligenza Artificiale, modulo Programmazione Funzionale* del CdL Magistrale in Informatica, Facoltà di Scienze, Univ .Perugia

Per affidamento tiene il Corso di *Strumenti di gestione operativa, clinico-terapeutica ed economica I - Acquisizioni di capacità informatiche*, del Corso di Specializzazione in Farmacia Ospedaliera, Facoltà di Farmacia, Univ .Perugia

Per affidamento tiene il Corso di *Workflow Management per la gestione delle emergenze* del Master: M000 - Trattamento dell'informazione e aspetti gestionali nella protezione civile

AA. 2010-2011

Per affidamento tiene il Corso di *Programmazione II con Laboratorio*, del CdL in Informatica, Facoltà di Scienze, Univ .Perugia

Per affidamento tiene il Corso di *Modelli e metodi dell'Intelligenza Artificiale, modulo Programmazione Funzionale* del CdL Magistrale in Informatica, Facoltà di Scienze, Univ .Perugia

Per affidamento tiene il Corso di *Informatica* del CdL in Attività di Protezione Civile, Facoltà di Scienze, Univ .Perugia

AA. 2011-2012

Per affidamento tiene il Corso di *Programmazione II con Laboratorio*, del CdL in Informatica, Facoltà di Scienze, Univ. Perugia

Per affidamento tiene il Corso di *Modelli e metodi dell'Intelligenza Artificiale, modulo Programmazione Funzionale* del CdL Magistrale in Informatica, Facoltà di Scienze, Univ .Perugia

Per affidamento tiene il Corso di *Tecnologie e componenti software per la firma e la certificazione digitale* del Master di I livello in Sistemi e tecnologie per la sicurezza dell'informazione e della comunicazione, Facoltà di Scienze, Univ. Perugia

Per affidamento tiene il Corso FAD: *Casi di studio: progetto di applicazioni su Pki* del Master di I livello in Sistemi e tecnologie per la sicurezza dell'informazione e della comunicazione, Facoltà di Scienze, Univ. Perugia

AA. 2012-2013

Per affidamento tiene il Corso di *Programmazione II con Laboratorio*, del CdL in Informatica, Facoltà di Scienze, Univ.Perugia

Per affidamento tiene il Corso di *Programmazione Avanzata* del CdL Magistrale in Informatica, Facoltà di Scienze, Univ.Perugia

Per affidamento tiene il Corso di *Didattica dei linguaggi e delle tecniche di trattamento dell'informazione con laboratorio II Modulo* del TFA II grado - A042 Informatica

AA. 2013-2014

Per affidamento tiene il Corso di *Programmazione II con Laboratorio*, del CdL in Informatica, Facoltà di Scienze, Univ.Perugia

Per affidamento tiene il Corso di *Programmazione Avanzata* del CdL Magistrale in Informatica, Facoltà di Scienze, Univ.Perugia

AA. 2014-2015

Per affidamento tiene il Corso di *Programmazione II con Laboratorio*, del CdL in Informatica, Facoltà di Scienze, Univ.Perugia

Per affidamento tiene il Corso di *Advanced Application Programming and Mobile Computing* del CdL Magistrale in Informatica, Facoltà di Scienze, Univ.Perugia

AA. 2015-2016

Per affidamento tiene il Corso di *Programmazione II con Laboratorio*, del CdL in Informatica, Facoltà di Scienze, Univ.Perugia

Per affidamento tiene il Corso di *Advanced Application Programming and Mobile Computing* del CdL Magistrale in Informatica, Facoltà di Scienze, Univ.Perugia

## **SEMINARI ED ALTRE DOCENZE:**

Corso: "Introduzione al Sistema Operativo Unix" nell'ambito della Convenzione tra Dipartimento di Matematica dell'Università di Perugia e Consorzio Scuole-Lavoro, gennaio 1992

Docenza nell'insegnamento di: "Laboratorio di Informatica" all'interno del Corso IFTS "Esperto in nuove tecnologie", a.a. 2001/2002, **cod. Corso PG.00.03.33.002.**

Corso di Formazione Professionale: "*Tecniche di Sviluppo di un Sito Web*" nell'ambito dei corsi della Regione Umbria su finanziamento del Ministero del Lavoro per la Formazione Continua Azione 1.C - Legge 236/93 Codice Corso PG21842 -, giugno-agosto 2001

Docenza nell'insegnamento di: "Linguaggi di programmazione per il WEB" all'interno del Corso di Formazione "*Esperto nella promozione del territorio attraverso il WEB*" nell'ambito dei corsi della Provincia di Perugia, bando Obiettivo 3 - Fondo Sociale Europeo, codice corso PG.00.03.34.005, settembre-ottobre 2002

Docente del **Corso IFTS "Esperto in Sicurezza delle Tecnologie dell'Informazione e della Comunicazione"** corso di alta formazione Provincia di Perugia, 2004