

PROGETTO DIET+

SCHEMA DEI LABORATORI

- **Laboratorio di Microelettronica Analogica & Centro Studi G. Barzilai**

- **PERSONE**

Docenti: Alessandro Trifiletti, Giuseppe Scotti, Francesco Centurelli, Pasquale Tommasino

Dottorandi: Davide Bellizia, Gaetano Parisi, Felice Rosato, Danilo Ruscio

Assegnisti: Pietro Monsurrò

Altro: Francesco Trotta

- **AREE DI COMPETENZA**

- Elettronica (ING-INF/01)

- **ATTREZZATURE/HARDWARE**

- Alimentatore 2 vie Elind 32DP32
- Picoamperometro Keithley 6485
- Oscilloscopio WaveSurfer 104MXs-B 1 GHz,5 GS/s,4ch,16 Mpts/Ch DSO – LeCroy
- N° 8 workstations linux con CAD per il progetto di ASIC analogici e digitali
- N° 3 PC con CAD per progetto di circuiti RF & Microonde

- **SOFTWARE**

Codici commerciali:

- Cadence Combined IC & Systems Package
- Synopsys Analog Simulation and Modelling
- Keysight ADS & GoldenGate
- Mentor Graphics Suite
- Synopsys Advanced TCAD
- Synopsys Combined FEV & Implementation
- Xilinx Vivado Design Suite
- Ansoft HFSS
- Altera Base Suite
- Matlab

- **RICERCHE**

- Elenco ricerche in corso/programmate:
 - Progetto di IC analogi e RF multifunzionali
 - Progetto di ASIC e SoC digitali
 - Algoritmi di calibrazione di A/D e rice-trasmettitori RF
 - Algoritmi di processamento del segnale per sistemi aerospaziali
 - Progettazione di IC sicuri per applicazioni crittografiche

- **SETTORI**

- 1. Aerospazio
- 2. Agrifood e Made in Italy
- 3. Beni e Attività Culturali, Turismo, Industria della creatività
- 4. Efficienza energetica e Smart Grid
- 5. Industria 4.0
- 6. ICT e Multimedialità
- 7. Logistica, trasporti e mobilità sostenibile
- 8. Tecnologie per l'ambiente di vita, per la salute e l'invecchiamento della società
processamento
- 9. Tecnologie per l'ambiente e la sicurezza
- 10. Tecnologie per le Smart Cities

Referente per la Scheda:

Nome: Alessandro Trifiletti

RICERCHE IN CORSO/PROGRAMMATE

Titolo: “Progetto di IC analogi e RF multifunzionali”

RICERCA GIA' INIZIATA: SI **NO**

- **PERSONE**

- Docenti: Alessandro Trifiletti, Francesco Centurelli, Giuseppe Scotti, Pasquale Tommasino
- Assegnisti: Pietro Monsurrò
- Dottorandi: Gaetano Parisi, Felice Rosato, Danilo Ruscio

- **SETTORI**

- 1. Aerospazio
- 6. ICT e Multimedialità

- **AREE DI COMPETENZA**

- Metodologie di progetto per circuiti integrati analogici, digitali e mixed-signal.

Competenze specifiche coinvolte: Circuiti integrati multifunzionali: modellistica, progettazione

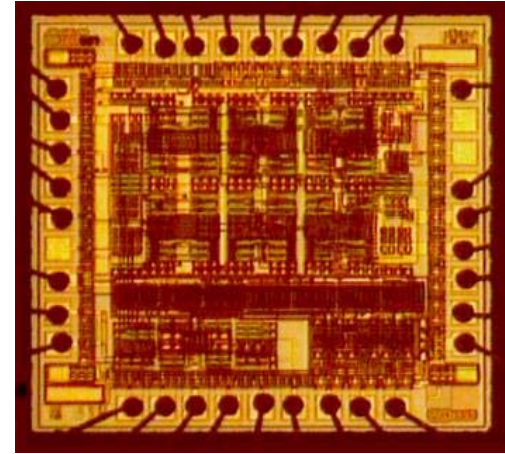


Fig. 1 CDR IC in tecnologia Si per sistemi ottici SDH STM-16 2.5 Gb/s

- **RISULTATI DELLA RICERCA**

Parole chiave: ASIC analogici & RF, comunicazioni ottiche e spaziali

Descrizione: Sviluppo di metodologie di progetto avanzate e progettazione di circuiti integrati analogici e a radiofrequenza: un focus particolare è posto sulle problematiche di progetto di integrati in tecnologie CMOS nanometriche che richiedono lo sviluppo di topologie circuitali, modelli e metodi di progetto orientati alla resa e al basso consumo. Studio di topologie innovative per l'implementazione di circuiti integrati ad alta frequenza in GaAs e Si per sistemi di comunicazione ottica e spaziali.

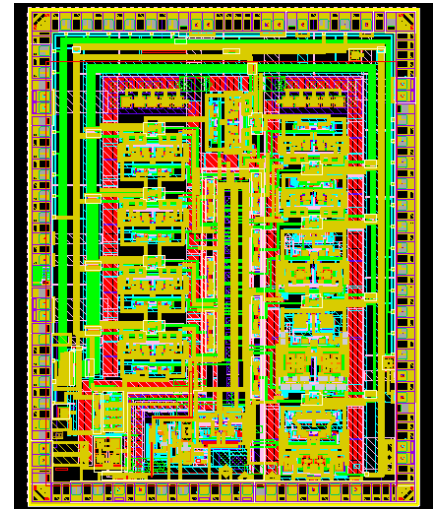


Fig. 2 40MS/s 12bit pipeline ADC

- **PROTOTIPI**

- CDR IC in tecnologia GaAs e Si (Fig. 1), e front-end per sistemi SDH STM-16 2.5 Gb/s
- 10 GHz I/Q VCO in tecnologia Si
- CMU – CDR chipset per sistemi SONET OC-192 / 10GbE 10 Gb/s
- Downconversion Mixer, Filtro Anti-aliasing, e 40MS/s 12bit ADC (Fig. 2) per RX radar
- 0.3 – 3 GHz LNA in SiGe per applicazioni spaziali

- **FINALITÀ DI UTILIZZAZIONE**

- Comunicazioni ottiche e spaziali

Titolo: “Progetto di ASIC e SoC digitali”

RICERCA GIA' INIZIATA: SI **NO**

- **PERSONE**

- Docenti: Alessandro Trifiletti, Giuseppe Scotti

- **SETTORI**

- 1.Aerospazio
- 6.ICT e Multimedialità

- **AREE DI COMPETENZA**

- Metodologie di progetto per circuiti integrati VLSI digitali e mixed-signal.

Competenze specifiche coinvolte: ASIC digitali: flusso di progetto, progettazione

- Metodologie di progetto per circuiti VLSI digitali, codifica RTL (VHDL e Verilog), simulazione, sintesi e place & route.
- **Competenze specifiche coinvolte: flusso di progetto e implementazione di circuiti VLSI digitali utilizzando i tool Cadence e Synopsys.**

- **RISULTATI DELLA RICERCA**

Parole chiave: ASIC e SOC digitali per applicazioni radar e di comunicazioni satellitari

Descrizione: Implementazione di circuiti digitali VLSI a partire dalla specifica a livello algoritmico.

- **PROTOTIPI**

Ricevitore digitale riconfigurabile per applicazioni radar in tecnologia CMOS 65nm

ASIC per un terminale utente DVB-S2 per comunicazioni satellitari

Partecipazione allo sviluppo di due processori dual core di ATMEL (D740 e D940)

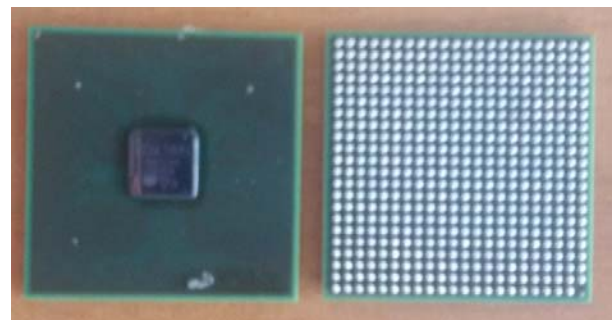


Fig. 1 ASIC per terminali utente DVB-S2

- **FINALITÀ DI UTILIZZAZIONE**

Processori per sistemi Embedded,

SOC per Applicazioni radar

SOC per applicazioni SATCOM

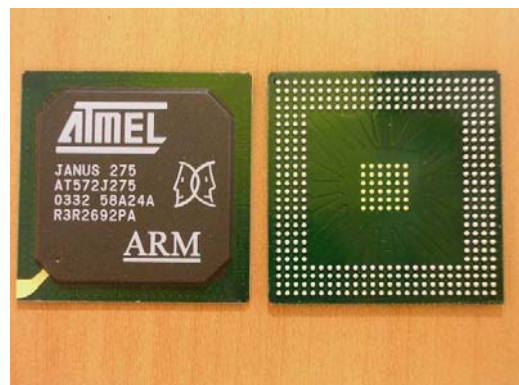


Fig. 2 Processore Dual core Atmel D740

RICERCHE IN CORSO/PROGRAMMATE

Titolo: “Algoritmi di processamento del segnale per sistemi aerospaziali”

RICERCA GIA' INIZIATA: SI NO

- **PERSONE**

- Docenti: Alessandro Trifiletti, Giuseppe Scotti, Pasquale Tommasino
- Assegnisti: Pietro Monsurrò

- **SETTORI**

- 1.Aerospazio
- 6.ICT e Multimedialità

- **AREE DI COMPETENZA**

- Algoritmi DSP per Software Defined Radio e relativa implementazione su piattaforme FPGA.

Competenze specifiche coinvolte: Algoritmi DSP, codifica VHDL RTL e flusso implementazione FPGA (ambiente Xilinx).

- **RISULTATI DELLA RICERCA**

Parole chiave: Algoritmi DSP, Software Defined Radio, FPGA

Descrizione: Algoritmi DSP per l'emulazione del canale e del transponder satellitare, nonché per l'emulazione dello scenario radar. Implementazione degli algoritmi DSP su sistemi embedded (FPGA+CPU).

- **PROTOTIPI**

Emulatore di link e transponder satellitare con possibilità di funzionare in banda L o in IF.



Fig. 1 Piattaforma per l'emulazione del canale di comunicazione e del transponder satellitare

- **FINALITÀ DI UTILIZZAZIONE**

Test in laboratorio delle apparecchiature SATCOM o radar.

RICERCHE IN CORSO/PROGRAMMATE

Titolo: “Progettazione di IC sicuri per applicazioni crittografiche”

RICERCA GIA' INIZIATA: SI NO

- **PERSONE**

- Docenti: Alessandro Trifiletti, Giuseppe Scotti
- Dottorandi: Davide Bellizia
- Altro: Francesco Trotta

- **SETTORI**

- 6. ICT e Multimedialità
- 9. Tecnologie per l'ambiente e la sicurezza

- **AREE DI COMPETENZA**

- Metodologie di progetto per circuiti VLSI digitali, attacchi side channel e relative contromisure, setup per la misura della corrente assorbita da circuiti integrati;
- **Competenze specifiche coinvolte:** circuiti integrati per applicazioni crittografiche, tecniche statistiche per l'elaborazione dei dati, modelli di dispositivi MOS per circuiti integrati.

- **RISULTATI DELLA RICERCA**

Parole chiave: HW crittografico, Smart Card, Side channel attacks, AES 128 test-chip

Descrizione: La ricerca è volta alle metodologie di progetto di circuiti per applicazioni crittografiche e resistenti agli attacchi di tipo side channel. Sono state proposte diverse contromisure sia a livello RTL che a livello di transistor che sono state testate con successo dopo l'implementazione su circuito integrato in tecnologia CMOS 65nm.

- **PROTOTIPI**

Progetto, implementazione e test di un chip in tecnologia CMOS 65nm che include 5 core AES 128 con contromisure di tipo RTL e un core Serpent con contromisure a livello di transistor.

- **FINALITÀ DI UTILIZZAZIONE**

Coprocessori AES in
Circuiti integrati per
Applicazioni di crittografia

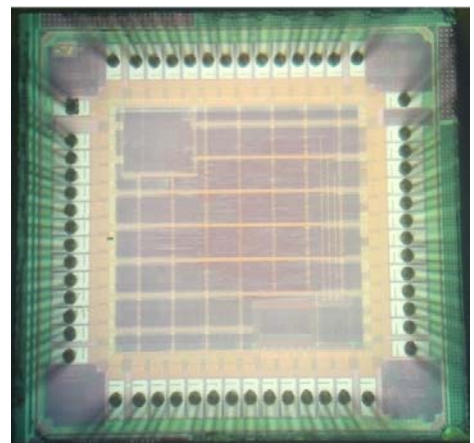


Fig. 1 Test chip per I 5 Core AES-128 con contromisure rispetto agli attacchi side channel

RICERCHE IN CORSO/PROGRAMMATE

Titolo: “Algoritmi di calibrazione di A/D e rice-trasmittitori RF”

RICERCA GIA' INIZIATA: SI NO

- **PERSONE**

- Docenti: Alessandro Trifiletti, Francesco Centurelli
- Dottorandi: Felice Rosato, Danilo Ruscio
- Assegnisti: Pietro Monsurrò

- **SETTORI**

- 1.Aerospazio
- 6.ICT e Multimedialità

- **AREE DI COMPETENZA**

- Metodologie di progetto per circuiti integrati analogici, digitali e mixed-signal.
- Modelli di sistemi analogici e radiofrequenza
- Identificazione di modelli e tecniche di stima parametrica

Competenze specifiche coinvolte: Sviluppo di modelli e metodi di correzione per circuiti e sotto-sistemi; identificazione di sistemi; filtraggio adattativo; implementazione di algoritmi su hardware digitale; digital signal processing

- **RISULTATI DELLA RICERCA**

Parole chiave: time-interleaved ADC, filtri anti-aliasing, ricevitori digitali,

Descrizione: Tecniche di modellizzazione e calibrazione in background dei convertitori A/D time-interleaved sono state proposte e pubblicate. Modelli e metodi di identificazione per sample & hold e convertitori A/D basati su Volterra sono stati investigati, con particolare attenzione alla semplificazione del modello per limitarne il costo computazionale. È in corso lo studio di tecniche di calibrazione non-lineare per interi ricevitori e per filtri anti-aliasing.

- **FINALITÀ DI UTILIZZAZIONE**

- Miglioramento delle prestazioni di sistemi analogici e RF tramite elaborazione digitale