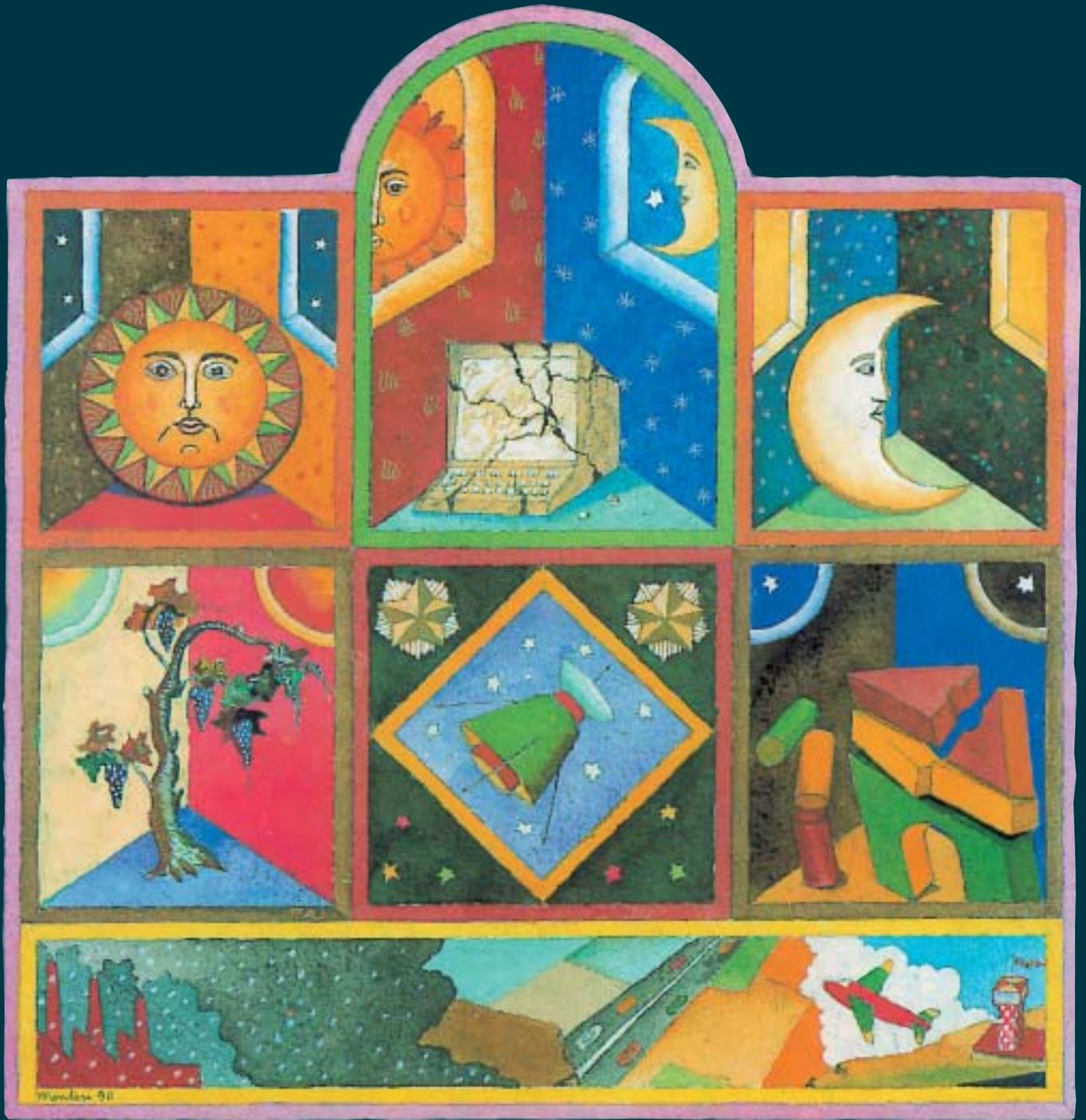


2006 edition



since 1932

camere per prove ambientali simulate
environmental test chambers



ACS

programma di produzione
range of production

Lo stabilimento ACS

the ACS factory



1

1. Vista aerea dello stabilimento di Massa Martana.
2. Palazzina direzionale.

1. *Massa Martana plant: aerial view.*
2. *Main office.*

Lo stabilimento di Massa Martana (Perugia) sorge su un'area di 80.000 m² di cui oltre 16.000 coperti. Massa Martana è localizzata in Umbria, una regione ricca di tradizioni e monumenti storici, circa 100 Km a Nord di Roma e circa 180 Km a Sud di Firenze.

The complex in Massa Martana (Perugia) extends over an area of 80.000 sq.mt. (more than 16.000 sq.mt. of covered buildings). Massa Martana is in Umbria, which is one of the most beautiful regions in Italy, rich in old traditions and historical monuments. It is approximately 100 Km north of Rome and 180 Km south of Florence.



2

Il nome Angelantoni è sinonimo di avanzata tecnologia del freddo nell'industria e nella ricerca.

Le origini di Angelantoni Industrie risalgono al 1932 quando le prime apparecchiature frigorifere uscirono dallo stabilimento di Milano.

Nel 1952 iniziò la costruzione delle camere termostatiche e climatiche, seguite nel 1953 da una prima camera temperatura-vuoto.

Frutto della ricerca di quegli anni sono rimasti alcuni brevetti tuttora utilizzati nell'impiantistica frigorifera. Nel 1968 avviene l'insediamento a Massa Martana con l'Angelantoni Centro Sud (poi Angelantoni Climatic Systems SpA), seguita nel 1981 dalla Angelantoni Scientifica.

Attualmente il gruppo conta oltre 650 dipendenti operanti in 7 unità:

1. **ANGELANTONI Industrie SpA** di Massa Martana (Perugia) che produce:
 - apparecchiature nel settore delle camere per prove ambientali simulate, sistemi di stress screening e simulatori spaziali (**ACS divisione prove ambientali**)
 - apparecchiature nel settore del freddo applicato alla ricerca nei laboratori biologici, università ed ospedali (**AS divisione apparecchiature biomedicali**)
 - impianti di raffreddamento per processi industriali e celle frigorifere per conservazione di materiali deperibili (**AG divisione ingegneria di refrigerazione**).
2. **AHSI SpA** è una società commerciale che svolge attività di vendita ed assistenza tecnica in Italia di prodotti per il settore biomedicale e per i laboratori di ricerca.
3. **ENTERPRISE SpA** di Rieti che progetta, assembla e collauda schede e dispositivi elettronici per conto terzi.
4. **KENOSISTEC Srl** è una moderna azienda in rapida espansione che produce apparecchiature di "Sputtering" ed "Etching" (tecnologia per la deposizione di film sottile).
5. **ANGELANTONI MECHANICAL EQUIPMENT Co. (Beijing) Ltd**, con sede a Pechino, produce attualmente camere climatiche ed apparecchiature biomedicali per il mercato cinese; inoltre segue ogni attività relativa alla vendita e manutenzione delle apparecchiature del gruppo Angelantoni installate in Cina.
6. **BIA S.a.** è un'azienda francese a forte vocazione tecnologica nel campo dei banchi prova e sistemi di "crash test" per i settori automobilistico ed aeronautico.
7. **TIRA GmbH** in Germania produce sistemi di vibrazione elettrodinamici, macchine per prove materiali e bilanciamento di parti mobili.

Angelantoni Industrie inoltre è presente con propri uffici, rappresentanti e centri di assistenza tecnica in più di 60 Paesi nel mondo.

Questo sviluppo ha portato le Società Angelantoni a diventare il più completo e diversificato gruppo europeo nel settore del freddo, delle prove ambientali e dei sistemi di test combinati.

Punte di diamante sono il know-how acquisito nelle basse e bassissime temperature (fino a -152°C con compressori frigoriferi) e nella simulazione ambientale.

Migliaia di camere per prove ambientali, installate in oltre 70 Paesi (l'export supera il 80% del fatturato) danno come risultato un vasto tesoro di esperienza che emerge nelle tecnologie di oggi, per migliorare il domani.

The name Angelantoni has always been synonymous with advanced cold technology in both research and industry.

Angelantoni Industrie's origin dates back to 1932 when the first cooling systems were manufactured at the Milan factory.

In 1952 the production of environmental chambers for temperature and humidity started, rapidly followed by the first temperature-vacuum chamber in 1953. The results of the research of those years are some patented techniques still used in the cooling plant equipment of today. Angelantoni Centro Sud (Angelantoni Climatic Systems, now a division of Angelantoni Industrie) was established in Massa Martana in 1968, followed by Angelantoni Scientifica in 1981.

The group (FIAN SpA) consists today of more than 650 employees working in 7 units:

1. **ANGELANTONI Industrie SpA**, located in Massa Martana (Perugia), designs and manufactures the following products:
 - equipment in the field of Environmental Test Chambers, Stress Screening Systems and Space Simulators (**ACS - environmental test division**)
 - equipment in the field of cold technology applied to biological research, storage and management for laboratories, universities and hospitals (**AS - biomedical division**)
 - cooling plants for industrial processes and cold stores for perishables preservation (**AG - industrial cold plants division**).
2. **AHSI SpA** is a commercial company selling and servicing biomedical & laboratory equipment in Italy.
3. **ENTERPRISE SpA** based in Rieti (Italy) expert in design, assembling and testing of electronic boards and devices.
4. **KENOSISTEC Srl** is a modern and rapidly expanding company that deals with production of systems for vacuum deposition of thin films (by "Sputtering" and "Plasma CVD") and surface treatment.
5. **ANGELANTONI MECHANICAL EQUIPMENT Co. (Beijing) Ltd**, established in Beijing, currently produces environmental test chambers and biomedical equipment for the Chinese market as well as offering sales and service support for all Corporate Group products.
6. **BIA S.a.** is a high level French technology company, producing non-destructive test equipment mainly related to the automotive and aeronautic fields.
7. **TIRA GmbH** in Germany produces electrodynamic shakers, material testing systems and balancing systems.

These developments have led Angelantoni Industrie to become the most diversified and advanced European group in the fields of cold technology and environmental testing. Outstanding points of Angelantoni's technology are the acquired know-how in the field of low temperatures (down to -152°C by cooling compressors) and of simulation of environments including High Vacuum for Space Applications.

Thousands of environmental chambers installed in more than 50 countries - exports equal more than 70% of the total production - give Angelantoni Industrie a broad experience base in today's technology and constantly emerging to improve the future.

camere climatiche

humidity chambers

ACS ha sviluppato e standardizzato fin dal 1968 una completa gamma di camere climatiche, aggiornate continuamente con l'evolversi della tecnologia ed adattate sempre più alle esigenze del Cliente.

Le nuove camere serie CHALLENGE hanno capacità standard da 16 fino a 2.000 litri, nelle versioni da banco o da pavimento.

Il sistema di gestione e controllo è basato su PLC con touchscreen a colori "Key Kratos", supervisionabile dal potente software WinKratos®.

Un design moderno ed accattivante si sposa con tecnologie d'avanguardia, usate anche per il risparmio energetico ed il rispetto ambientale (progetto "FLOWER").

La serie CHALLENGE viene proposta anche con prestazioni più ridotte (serie "E") o più elevate (serie "ES").

Since 1968 ACS has developed and standardized complete ranges of environmental chambers, continuously improving and keeping up-to date with the latest technologies to fit the reliability requirements of the customers.

The chambers of the new CHALLENGE series range from 16 to 2.000 litres capacities, including also bench top models.

CHALLENGE chambers are controlled by a PLC-based system combined with the KeyKratos colour touchscreen, and they can be supervised by the powerful WinKratos® software.

Their modern and appealing design combines with leading-edge technologies, used also to reduce energy consumption and to preserve the environment ("flower®" project). CHALLENGE series includes also versions with lower ("E" models) or higher ("ES" models) performances.

3. Nuova gamma di camere climatiche ("DEWPPY"™) basate su bagno termoregolante (controllo a punto di rugiada).
4. Nuova serie CHALLENGE mod. CH 250, CH 600, CH 1200 e CH 1600.

3. ("DEWPPY"™) the new climatic chamber series based on thermoregulating bath (dewpoint control).
4. New CHALLENGE series CH 250, CH 600, CH 1200 and CH1600 models.



3

4



4

camere a shock termico

thermal shock chambers

ACS propone una completa gamma di camere a shock termico di tipo aria-aria e liquido-liquido. Le prime sono in versione verticale per le capacità utili del cestello che vanno da 27 fino a 320 litri, ed orizzontale per le capacità superiori (500 e 1000 litri) e trovano applicazione per prove su componenti, schede ed apparati elettronici.

Le camere a due temperature sono in grado di riprodurre in modo automatico le prove definite nelle norme IEC68-2-14 (prova Na), MIL-STD 202 D/E/F, MIL-STD 883 A, C, D.

Le camere per shock liquido-liquido, con cestello dalla capacità di 1, 8 e 27 litri,

sono utilizzate principalmente per eseguire le prove MIL-STD 202 D/E/F, MIL-STD 883 A/C/D ed IEC 68-2-14 (prova Nc).

ACS offers a complete range of air-to-air and liquid-to-liquid thermal shock chambers. In vertical configuration the useful capacity ranges from 27 up to 320 litres, for larger capacity, horizontal types, are available in capacities of 500 and 1000 liters.

This equipment (two temperature zones) is used in Q.A. laboratories and Production Units for I.C.'s "infant mortality" screening.

The dual temperature chambers are able to comply with the standards IEC68-2-14 (test Na), MIL-STD 202 D/E/F, MIL-STD 883 A/C/D.

The three temperature test methods are used for Random Quality Control in accordance to MIL-STD, BS, IEC, DIN and DEF specs. requiring an "ambient" temperature in the hot/cold and cold/hot transfers.

Liquid-to-liquid shock chambers, having 1, 8 and 27 litres baskets, are used for tests according to MIL-STD 202 D/E/F, MIL-STD 883 A/C/D and IEC 68-2-14 (test Nc).



5. Camere a shock termico orizzontale a 2 temperature CST1000/2T.
 6. Il modello CST130 S (il "Flapper™") rappresenta un nuovo approccio ai test di shock termico; questi migliora il rapporto tra carico pagante e consumo- dimensioni in pianta della camera. Il provino è posto in posizione fissa mentre la camera di prova viene collegata alternativamente al trattamento di aria calda o fredda.
 7. Camera a shock termico liquido-liquido CSTL20.
 8. CST130 2T "spinner™", camera per prove di shock termico a due temperature. Nuovo design e nuovo sistema motorizzato di movimentazione del cestello con pannello di controllo KeyKratos® a colori (touchscreen).
5. *Horizontal, two temperature zones, thermal shock chamber model CST1000/2T.*
 6. *CST130 S model (the "Flapper™") is the new approach to thermal shock tests; it improves the ratio between payload and consumption-footprint of the chamber. The specimen is fixed in its position and the working space is conditioned alternatively by the hot and cold compartments.*
 7. *Liquid-to-liquid thermal shock chamber model CSTL20.*
 8. *CST130 2T "spinner™", a new design for the two temperature zones thermal shock chamber, equipped with a new motorized basket movement and controlled by the new colour version of KeyKratos® (touchscreen).*

5

6

7

8

wazzle le nuove camere prefabbricate in versione standard

wazzle - a new standard in walk-in chambers

Queste camere permettono un'ampia scelta in termini di dimensioni, prestazioni e campi di temperatura da +80°C fino a -70°C

Scopo

Aumentare la flessibilità rispetto alle richieste del mercato rendendo indipendenti nella composizione del sistema i quattro elementi base che costituiscono la camera e cioè:

1. gruppo macchine
2. trattamento dell'aria
3. sistema di controllo
4. pannellatura

Vantaggi

1. Possibilità di utilizzare lo stesso gruppo e lo stesso trattamento aria per diverse dimensioni della camera
2. Abbattere i tempi di progetto
3. Rendere più facile l'assemblaggio della camera
4. Rendere più facili eventuali operazioni di smontaggio e montaggio
5. Possibilità di utilizzare i sottoassiemi per essere installati su struttura di prova già esistente

These chambers allow several choices in terms of dimensions, performances and temperature ranges up to +80°C and down to -70°C

Purpose

To increase the flexibility to the market requests making more independent than ever before the 4 basic elements of the walk-in chamber:

1. Machine unit
2. Air temperature control system
3. User interface
4. Paneling

Advantages

1. Opportunity to use the same combination machines room – air temperature control unit on walk-in chambers.
2. Reduces time of design and production of the chamber.
3. Easier assembly on site.
4. Easier disassembly and re-assembly of the equipment, if necessary.
5. Possibility to use machine units supplied by A.I. on walk-in chambers which are property of the Customer.



9

9. Camera prefabbricata Wazzle, vista di fronte.
10. Camera prefabbricata Wazzle, simulazione al computer.
11. Camera prefabbricata Wazzle, il gruppo macchine con quadro elettrico incorporato.

9. Wazzle walk-in chamber, front view.
10. Wazzle walk-in chamber, computer design.
11. Wazzle walk-in chamber, the machine unit with the power board.

10



11



camere speciali prefabbricate

custom design walk-in chambers

Le camere prefabbricate ACS, idonee per prove su apparati o macchine complete, sono fornibili per prove caldo-freddo o temperatura-umidità. Quest'ultime, ove siano previste forti dissipazioni da parte degli apparati in prova, impegnano l'esclusivo sistema indiretto ACS per la termoregolazione in clima.

A richiesta sono fornibili controsoffitto e contropavimento per ottimizzare il flusso dell'aria all'interno del vano utile.

Le pannellature "sandwich" ACS sono costruite con robuste lamiere preverniciate all'esterno, con interno in acciaio AISI304.

Le porte, per ingresso materiali o personale di servizio, sono fornibili con qualsiasi dimensione sia a battente che

scorrevoli motorizzate.

Le camere climatiche prefabbricate (con controllo di U.R.) possono essere dotate di un pavimento autodrenante brevettato.

12. Camera termostatica prefabbricata da 80 m³, -25/+100°C, dissipazione di 30KW, avente velocità di 5°C/min sia in salita che in discesa per il burn-in di personal computer.
13. Camera climatica prefabbricata, 150 m³, -70/+100°C, porta scorrevole, pre-camera di servizio.
14. Camera climatica prefabbricata da 133 m³, -40/+100°C, pre prove di collaudo ambientale su automezzi.

ACS prefabricated chambers can be supplied for temperature only or temperature/humidity tests, and are suitable for tests on electronic modules or complete assemblies.

Where high power dissipation by the specimen is expected, i.e. testing complete assemblies, the temperature humidity chamber incorporates the exclusive ACS indirect system for climatic thermoregulation. Upon customer request, counterceiling and counterfloor can be supplied to improve the air flow within the test compartment.

The ACS "sandwich" panels are made with external pre-painted metal strong sheets, and AISI304 stainless steel for the interior.

Entrance doors for technicians or materials can be supplied for any size chamber, either side hung and automatic sliding type.

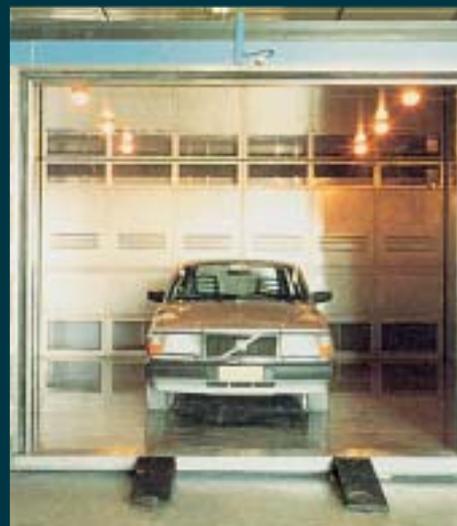
The walk-in climatic chambers (with R.H. control) can be built with a patented self-draining floor.



12. Temperature walk-in chamber, 80 m³, -25/+100°C, 30 Kw dissipation with 5°C/min temperature variation (P.C. burn-in).

13. Temperature-humidity walk-in chamber, 150 m³, -70/+100°C, automatic sliding door, service ante-room.

14. Temperature-humidity walk-in chamber, 133 m³, -40/+100°C, for car test.



camere per prove ambientali con vibrazione

vibration chambers

Nate per soddisfare le tecnologie aerospaziali, le camere per prove con vibrazione sono state adottate anche dal settore militare, automobilistico, telecomunicazioni e dell'elettronica in generale.

ACS propone tutta la serie di camere standard termostatiche e climatiche da 150 a 1.200 litri (vedere pagg. 4 e 5) modificate nella struttura ed adattate ad accogliere qualsiasi tipo di vibratore da posizionare sotto il vano di prova.

ACS predispone le proprie camere per tutti i tipi di vibratorii delle principali case internazionali: meccanici, idraulici o elettrodinamici sia verticali che orizzontali (per "slip table").

Con le nostre macchine (realizzate su specifiche dei clienti) è pure possibile riprodurre tutte le principali prove definite nelle MIL-STD 781 B/C/D/E e MIL-STD 810 C/D/E/F, realizzando camere di diverse volumetrie ed in grado di riprodurre variazioni di temperatura (medie) sino a 20°C/min (raffreddamento meccanico) oppure fino a 60°C/min (raffreddamento

con LN₂). **ACS** fornisce anche sistemi integrati (includendo camera, vibratore ed eventuale sistema di raffreddamento apparato, etc.).

15. Camera per prove combinate con vibrazione (capacità: 6000 lt circa) capace di simulare stress combinati (temperatura, umidità, vibrazione orizzontale e verticale) su apparati di veicoli.
16. Camera climatica per prove su fanaleria auto, combinata con vibratore elettrodinamico (vibrazioni verticali ed orizzontali): campo di temperatura -40/+120°C, campo U.R. dal 20% al 90%.
17. "anyvib™" è una nuova serie di camere climatiche che può essere interfacciata con qualsiasi tipo di vibratore verticale, grazie ad un sistema di movimentazione basato su motore a vite, che permette di adattare il vano prova all'altezza del vibratore. E' possibile inoltre utilizzare la camera con vibratorii orizzontali o triassiali..

Aimed at the aerospace, military, automotive, and telecomm markets.

***ACS** offers a range of standard thermostatic and climatic chambers from 150 to 1.200 litres (see pages 4 and 5), with a modified structure suitable to install virtually any type of shaker under the test chamber.*

***ACS** can adapt their chambers for any vibrator: mechanical, hydraulic, or electrodynamic shakers, both vertical and horizontal (with "slip table"), and tri-axial.*

We can provide chambers according to the customer specifications, suitable for any test volume, complying with MIL-STD 781 B/C/D/E and MIL-STD 810 C/D/E/F standards. They are able to reach cooling rates up to 20°C/min (with mechanical cooling) or up to 60°C/min (with LN₂ cooling).

***ACS** can also supply "turn-key" systems (chamber, vibrator and possible thermal system for specimen, etc.).*



15



17



16

15. Vibration chamber (capacity: 6000 lt approx) able to simulate the combined stress (temperature, humidity, vertical and horizontal vibration) on vehicle devices.

16. Climatic chamber for car lamp testing, combined with an electrodynamic shaker (vertical and horizontal vibrations): temperature range of -40/+120°C, R.H. range from 20% to 90%.

17. "anyvib™" is a new family of climatic chambers that can be interfaced with many various types of shakers for vertical vibrations thanks to a worm screw type of lifting system allowing the test cabinet to be adapted to the shaker height. It is also possible to add horizontal movement or tri-axial vibration on request.

camere per prove di HALT and HASS

HALT and HASS chambers

Le prove accelerate vengono utilizzate per scoprire e correggere ciascun difetto inerente alle fasi di progetto e produzione e per definire il grado di affidabilità del prodotto. Una serie di sollecitazioni singole o combinate come vibrazioni multi-assiali, cicli di temperatura e di immissione di energia vengono applicati in dosi prestabilite aumentando di volta in volta l'intensità. La prova viene accorciata accelerando i valori di sollecitazione, in modo da ottenere una maturazione precoce del prodotto. Il metodo HALT (Highly Accelerated Life Testing) viene seguito in modo da attuare azioni correttive durante la fase di progetto del componente mentre le prove secondo il metodo HASS (Highly Accelerated Stress Screening) vengono effettuate per scoprire i difetti che emergono durante la fase di produzione.

Vantaggi:

- Tempistiche più veloci nella fase progettuale
- Riduzione dei costi di ingegnerizzazione

- Riduzione dei costi del prodotto e degli oneri di garanzia
- Tempistiche più veloci nell'introduzione del prodotto nel mercato
- Più alto valore di MTBF
- Significativa riduzione dei costi di cerchia del manufatto
- Azioni correttive più veloci a fronte di problematiche legate al progetto

Accelerated testing is used to detect and correct any inherent design and manufacturing flaws and to determine product reliability. Typically a series of individual and combined stresses such as multi-axis vibration, temperature cycling and product power cycling are applied in steps of increasing intensity. Test time is compressed with the accelerated stresses, leading to earlier product maturity.

The HALT method (Highly Accelerated Life Testing) is mainly utilised to carry out timely corrective actions during the design phase of the product while the

HASS method (Highly Accelerated Stress Screening) is performed to detect defects during the production phase of the product.

Benefits:

- Fast design and process maturation
- Reduced total engineering costs
- Reduced production and warranty costs
- Earlier and mature product introduction
- Higher MTBF
- Greatly reduced manufacturing screening costs
- Faster corrective action for design problem

18. Panoramica sulla camera per prove HALT and HASS, modello UHS1400.

18. Overview of HALT and HASS chamber UHS1400 model.



camere con vuoto *vacuum chambers*

Le tecnologie aerospaziali richiedono la più assoluta affidabilità dei componenti e degli impianti di bordo cui talvolta è affidata la vita umana. Sono pertanto eseguite delle "prove di vita", simulando anche le condizioni operative, in procedura ordinaria sia a livello di Controllo Qualità che di Produzione.

ACS ha progettato e sviluppato fin dal 1953 una completa serie di camere standard per prove in vuoto fino a 100 pascal (1 mbar) o, a richiesta, in alto vuoto. Le camere per prove con vuoto sono fornibili con capacità standard di 150, 500, 1.000 e 2.000 litri in forma parallelepipedica.

Uno speciale sistema di termoregolazione delle pareti garantisce il miglior funzionamento al di sotto dei 20.000 pascal (200 mbar), termoregolando l'ambiente di prova mediante irraggiamento. Gli accessori sono quelli propri delle camere termostatiche e climatiche, mentre il S/W WINKRATOS® consente un perfetto controllo dei valori di pressione in camera, tramite un sistema di gestione via P.C.

Aerospace technology requires an absolute reliability of devices, components and equipment on board which often have human lives depending on them.

ACS has been involved in vacuum testing since 1953 and have designed and developed a complete range of standard chambers for vacuum test down to 100 pascal (1mbar) or high vacuum, on special request.

The vacuum test chambers can be supplied with 150, 500, 1.000 and 2.000 litres standard capacity, with a unique wall thermoregulation system for optimized performances at pressures lower than 20.000 pascal (200 mbar).

The test room thermoregulation is by means of a radiating technique.

These chambers have the same accessories as the thermostatic and climatic chambers. The pressure control is performed by means of the WINKRATOS® software via PC.

19. S/W WINKRATOS speciale. Videata di impostazione e controllo di temperatura, umidità e pressione.
20. Camera climatica UD2000 C -70/+100°C, U.R. 20% - 95%, vuoto fino a 100 Pascal, gestione con controllo e programmazione da PC via RS 232.

19. Customized WINKRATOS S/W. Control display of Temperature, Relative Humidity and Pressure parameters.

20. Climatic chamber UD2000 C -70/+100°C, R.H. 20% - 95%, vacuum down to 100 Pascal, control/programming by PC via serial port RS 232.



simulatori spaziali

space simulators

ACS ha progettato e realizzato una potente famiglia di simulatori spaziali. Ciò è stato possibile combinando le esperienze accumulate dalla ACS nelle più diverse discipline applicate nei settori della simulazione ambientale e del test.

Gli apparati della serie HVT sono sistemi di simulazione che riproducono le condizioni operative (temperature ed alto vuoto) di un apparato impiegato a bordo di mezzi spaziali o di interi satelliti. I simulatori HVT sono in grado di realizzare:

- controllo dei valori di pressione fino a 10^{-8} mbar;
- stabilizzazione dei valori di pressione nel campo 10^{-3} / 10^{-7} mbar;
- cicli di pressione programmati;
- configurazioni termiche differenziate fra "shroud" e "cold plate".

Il vuoto è realizzato mediante un sofisticato sistema di pompe di tipo criogenico e turbomolecolare, mentre per la termoregolazione (ottenuta nel campo -70° / $+150^{\circ}$ C) viene impiegato uno speciale fluido intermedio raffreddato mediante compressori frigoriferi. A richiesta, con l'uso di N_2 liquido, è possibile estendere il campo fino a -180° C, mentre il riscaldamento può essere realizzato mediante irraggiamento con lampade I.R. oppure ricircolo di azoto gassoso termoregolato. Tutte le fasi di lavoro degli apparati HVT sono controllate mediante PC e S/W dedicato.

ACS has developed a powerful family of space simulators thanks to its wide experience in several techniques applied in the environmental simulation and testing.

HVT series simulation systems are able to artificially create the operating conditions (temperature and high vacuum) of equipment used on board spacecrafts and satellites, or a whole satellite.

They can reproduce:

- control of pressure values down to 10^{-8} mbar;
- stabilization of pressure value in the range of 10^{-3} / 10^{-7} mbar;
- programmed pressure cycles;
- programmed temperature cycles;
- differential thermal configurations of "shroud" and "cold plate".

Vacuum is obtained by means of a sophisticated system of cryogenic and turbomolecular pumps. For the thermoregulation in the range -70° / $+150^{\circ}$ C a special intermediate fluid is used refrigerated by mechanical cooling. On request, it is possible to use LN_2 to reach temperatures down to -180° C. Heating is performed by means of I.R. lamps or recirculation

of thermoregulated gaseous N_2 . Special software packages have been created in order to perform all the system control via P.C.

21. Simulatore spaziale HVT40 per prove temperatura-vuoto su satelliti.
22. Simulatori spaziali HVT700 per prove temperatura-vuoto su apparecchiature di satelliti. Campo di temperatura -60° / $+100^{\circ}$ C, vuoto fino a 10^{-10} mbar.

21. Space Simulator HVT40 for temperature-vacuum tests on satellites.
22. Space Simulators HVT700 for temperature-vacuum tests on equipment and devices placed on satellites. Temperature range -60° / $+180^{\circ}$ C, vacuum down to 10^{-10} mbar.

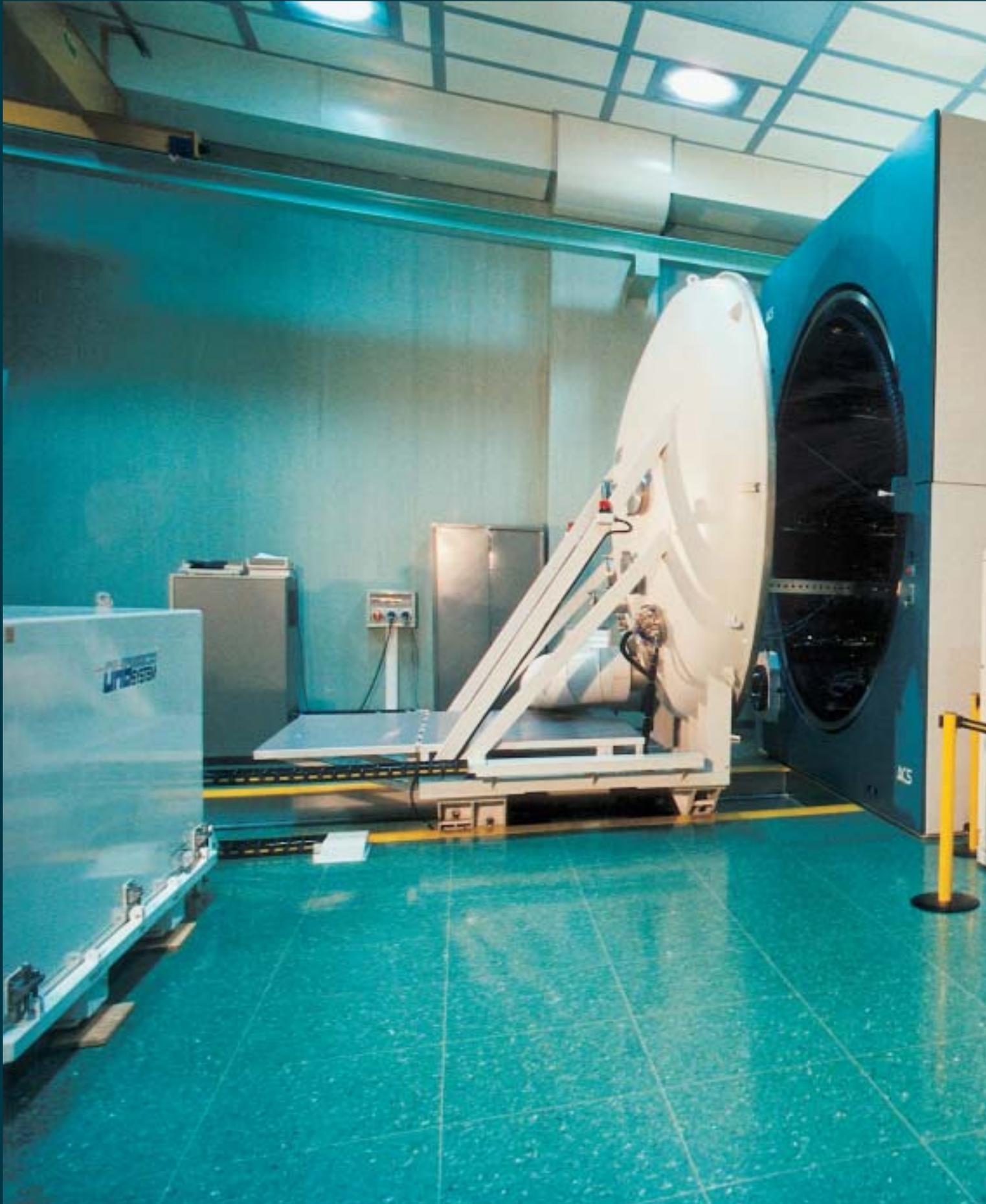


22

21



simulatori spaziali
space simulators





23. Simulatore spaziale HVT40 GN₂.
24. Particolare del vano macchine.

23. Space Simulator HVT40 GN₂.
24. Detail of the machine compartment unit.

23

24



environmental stress screening (ESS)

environmental stress screening (ESS)

Due scopi sono fondamentali nell'ambito della "qualità globale":

- l'aumento della affidabilità del prodotto (e quindi del prestigio dell'azienda)
- la riduzione dei costi dovuti a interventi in garanzia.

La applicazione delle tecniche di ESS è indirizzata verso la "precipitazione" dei difetti latenti di fabbricazione e delle "mortalità infantili".

L'ESS implica la applicazione di stimolazioni quali cicli di alimentazione e cicli termici, alternati a (o combinati con) cicli di vibrazione in modo da velocizzare la sopravvenienza dei difetti di fabbricazione,

mettendo in luce quei difetti non evidenziabili in un normale test ispettivo o funzionale come: contaminazioni, saldature fredde o secche, contatti intermittenti, cattive diffusioni, connessioni deboli, scarso isolamento.

ESS can achieve two major product improvements for the manufacturer:

- *improve product reliability thus enhancing the company's reputation in the market-place.*
- *lower warranty costs by highlighting*

failures in the factory which without screening would occur in the field.

The objective of the ESS process is to highlight, during the manufacturing process time, the relatively high level of failures that can occur in the early life period of the product. If not found early, these defects would manifest themselves after shipment leading to much higher warranty costs.

The process usually involves subjecting the product to temperature, vibration and electric or electronic stimuli and monitoring to expose the weaknesses in the product.

25



26



25. Camere termostatiche per prove di ESS su schede per personal computers. Campo di temperatura $-40/+100^{\circ}\text{C}$, velocità di variazione della temperatura fino a $30^{\circ}\text{C}/\text{min}$.

26. Camera per prove combinate con vibrazione per test di ESS. La camera può essere interfacciata con un sistema vibrante a 6 gradi di libertà e può raggiungere una velocità di variazione di temperatura pari a $60^{\circ}\text{C}/\text{min}$.

27. CH14000TC HY-ESS camera ibrida per prove di stress screening: lavora secondo il principio di evaporazione di azoto (LN_2) durante la fase di raffreddamento mentre la fase di stabilizzazione a basse temperature è ottenuta con raffreddamento meccanico. A bordo camera è installato un sistema di termoregolazione a funzionamento autonomo che permette di dirigere l'aria direttamente sul provino.

28. Il sistema può simulare le condizioni ambientali a cui viene sottoposto un aereo durante una missione di combattimento. Il sistema combina gravose condizioni climatiche come temperatura, umidità, altitudine e vibrazione.

29. Serie di camere per prove combinate con vibrazione utilizzabili per essere interfacciate con differenti tipologie di vibratori per test di ESS fino a $30^{\circ}\text{C}/\text{min}$ con raffreddamento meccanico.

25. *ESS temperature chambers for PC boards. Temp. range $-40/+100^{\circ}\text{C}$ with $30^{\circ}\text{C}/\text{min}$. temperature change rate.*

26. *Vibration chamber for ESS testing. The chamber can interface a 6 degrees of freedom vibration system and it can perform temperature change rates of up to $60^{\circ}\text{C}/\text{min}$.*

27. *CH14000TC HY-ESS hybrid chamber for stress screening tests: LN_2 expansion in the evaporator during the cooling ramp, mechanical cooling during the dwell time. The chamber is also equipped with independent thermoregulation system to blow air directly on the specimen.*

28. *The equipment simulates environmental conditions of an aircraft during a flight mission. This model combines severe climatic conditions such as temperature, humidity, altitude and vibration.*

29. *Set of thermal chambers available to interface several types of shakers for ESS tests, with change rates up to $30^{\circ}\text{C}/\text{min}$ by means of mechanical cooling.*

27



28



29



camere antideflagranti

explosion proof chambers

Le camere in esecuzione antideflagrante sono collegate a quelle tipologie di prove dove è necessario verificare le corrette funzioni di un provino che potrebbe esplodere se venisse a contatto con componenti inappropriati. ACS lavora in questo campo sin dagli anni sessanta in collaborazione con le più importanti ed esperte aziende che operano nel campo chimico (solventi), militare (esplosivi, munizioni) ed automobilistico (benzine). Grazie alla nostra esperienza possiamo consigliare la corretta tipologia di camera a seconda delle necessita dell'utilizzatore lavorando anche come consulenti, se richiesto. La normativa di riferimento per l'antideflagranza è la IEC64.2, dove ciascun prodotto ritenuto pericoloso viene analizzato e catalogato opportunamente a seconda del livello di sicurezza richiesto.

Chambers in explosion proof configuration are utilized in the types of tests where it is necessary to check the correct operation of specimens that can explode during the test. ACS has been active in this field since the 1960's in cooperation with the most

important and expert companies operating in chemical (solvents), defense (explosive materials) and automotive (gasoline) fields. Thanks to our experience we can suggest the proper configuration of the chamber according to the requirements of the end user, working as a consultant too, when it is required. The reference standard in the explosion proof field is IEC64.2 where any dangerous product is analysed and placed into the suitable category according to the required level of safety.

- 30. Camera temostatica mobile $-65/+80^{\circ}\text{C}$ in versione antideflagrante per prove su esplosivi e munizioni.
 - 31. N. 2 camere termostatiche prefabbricate per prove su missili $(-40/+65^{\circ}\text{C})$.
 - 32. Camera in esecuzione antideflagrante per prove su armi, con sistema di termoregolazione di tipo indiretto che assicura un livello di sicurezza pari al 100%.
30. *Explosion-proof thermostatic chamber $(-65/+80^{\circ}\text{C})$ on wheels to test bullets and explosive.*
31. *Two explosion-proof temperature chambers to stress missiles $(-40/+65^{\circ}\text{C})$.*



30



31

32. *Explosion-proof chamber for tests on weapons, equipped with indirect thermoregulation system that ensures 100% safety.*

32



camere per prove di simulazione solare

sun simulation chambers

La simulazione dell'irraggiamento solare viene effettuata seguendo diverse strade a seconda della parte di spettro che si vuole prendere in considerazione, in modo da verificare i danni dovuti alle differenti frequenze dei raggi solari.

Le applicazioni di riferimento sono le prove di invecchiamento accelerato sotto l'effetto delle radiazioni combinate con altri fenomeni ambientali come la temperatura, l'umidità, la pioggia, e la corrosione etc.

Queste possono essere elencate come di seguito:

- Lampade ad alogenuri metallici capaci di simulare l'intero spettro solare
- Lampade ultraviolette per prove su componenti soggetti a radiazioni UV
- Lampade ad infrarossi per verificare i difetti dovuti al riscaldamento della luce solare

Le normative di riferimento in questo campo sono le DIN 75220 e le MIL STD 810 F.

The simulation of natural sunlight is achieved using several different methods according to the area of the spectrum it is required to test, in order to check the damage caused by the differing frequencies of solar rays.

The reference applications are the accelerated aging of the equipment under the effects of the radiation combined with other environmental phenomena such as temperature, humidity, rain, corrosion and so on.

These can be summarised as follows:

- *Metal halide lamps able to cover the whole spectrum of the sun's radiation*
- *Ultraviolet lamps to test the equipment against damage due to UV rays*
- *Infrared lamps to check the device flaws due to the heating of solar radiation.*

The reference standards in this field are the DIN 75220 and the MIL STD 810 F

33. GTS600 è un modello capace di eseguire prove di simulazione solare, climatiche e di contaminazione da gas nocivi.
34. Camere per prove climatiche (umidità e temperatura) e di simulazione solare.
35. Camera configurata per eseguire prove climatiche, di simulazione solare e pioggia, inoltre è possibile integrare la camera con un sistema vibrante.
36. Vista interna di una camera prefabbricata con un sistema di lampade per la simulazione solare in accordo alla normativa DIN75220 (intero spettro solare).

33. *GTS600 global test system able to perform sun simulation, climatic and pollution tests.*
34. *Sun simulation chambers combining climatic (humidity and temperature) and solar radiation test.*
35. *Chamber configured to perform solar radiation, rain and climatic tests. It is also possible to interface the chamber with vibration test equipment.*
36. *Interior view of a walk-in climatic chamber equipped with a lamp array for sun simulation tests according to DIN75220, (full solar spectrum).*

33

34



35



36

dry corrosion test cabinet[®]

dry corrosion test cabinet[®]

La **ACS** ha sviluppato una serie di camere per la diagnostica della corrosione, superando il vecchio concetto (da molti contestato) della "camera a nebbia salina".

Il dry corrosion test cabinet[®] (DCTC) è un apparato in grado di riprodurre, in modo rapido e ripetibile, la corrosione dei supporti ferrosi e metallici sia verniciati che nudi, alternando periodi di alta umidità con periodi "secchi".

Caratteristiche principali degli apparati DCTC sono:

- brevi tempi di esecuzione delle prove;
- alta fedeltà rispetto alle tipologie di corrosione presenti in natura;
- riproducibilità delle condizioni di prova.

La serie degli apparecchi DCTC è in grado di eseguire le prove secondo le norme UNI 9399 (corrosione "filiforme") e UNI 9590 (corrosione "scab"), nonché tutte le prove di nebbia salina tradizionali, a spruzzo continuo (come le ASTM), a spruzzo alternato (tipo DIN), come pure le specifiche normative aziendali (p.es. FIAT, FORD, NISSAN...). Il DCTC consente inoltre la possibilità di esecuzione di prove di "wetting" (DIN 50017), e "VDA".

ACS has designed and produces a series of chamber for corrosion diagnostics: this overcomes the old and often unsatisfactory concept of the "salt spray chamber".

The dry corrosion test cabinet[®]

(DCTC) is designed to highlight the corrosion processes on painted metallic surfaces in a fast and easily reproducible manner. The main technical features of the systems are:

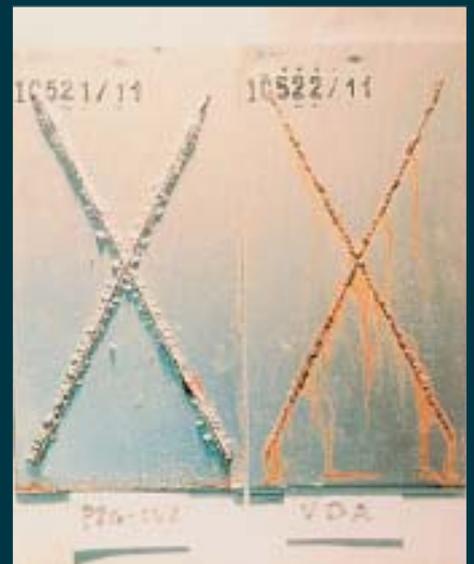
- *Short time required for test execution;*
- *Simulated corrosion exactly corresponding to the real corrosion observed "in the field";*
- *Repeatability of tests conditions;*

Tests in DCTC equipment are carried out according to Italian UNI 9399 (filiform corrosion) and UNI 9590 (scab corrosion).

The DCTC systems can also perform the standard salt spray tests, (according to BS and ASTM), continuous salt spray tests, alternate salt spray tests (DIN) and have also been customised to suit the specific needs of companies such as FIAT, FORD, NISSAN etc. In addition, DCTC systems can be used to perform "wetting" (DIN 50017), and VDA tests.



38



39

37



37. Camera per prove di corrosione DCTC 600 P.
38. Camera per prove di invecchiamento accelerato su isolatori per alta tensione con temperatura-umidità-pioggia-luce solare-nebbia salina. Volume utile: oltre 700 m³ (gentile concessione EDF - Francia).
39. Confronto fra due pannelli sottoposti al metodo "dry corrosion test" (a sinistra) ed al metodo tedesco VDA (a destra).

37. *DCTC 600 P corrosion test chamber.*
38. *Test chamber for quick-aging of high voltage isolators: temperature, humidity, sun light (UV), rain, salt fog. Useful capacity: 700 m³. (courtesy of EDF France).*
39. *Comparison between two similar specimens, one tested following "dry corrosion test" method (left), the other as per German VDA method (right).*

camere sabbia e polvere

sand and dust chambers

I prodotti industriali, durante la loro vita, possono essere soggetti non solamente a temperatura, umidità e corrosione, ma anche ad altri agenti atmosferici (che possono indurre severi fenomeni di degrado) quali sabbia, polvere. È per questo che la **ACS** ha realizzato e fornito numerose apparecchiature in grado di eseguire le prove prescritte dalle più diffuse normative internazionali.

Le apparecchiature per prove di protezione e tenuta alla sabbia e polvere sono in grado di riprodurre normative che prevedono ventilazione continua (come le DIN 40046, MIL-STD 331 e MIL-STD 810 C/D/E), prove di tenuta alla polvere

in ricaduta (come le DIN 40052) e prove con soffio di aria compressa intermittente (come le SAE Standard J575).

*During their useful lifetime, many industrial products are exposed to several atmospheric agents in addition to the well known temperature, humidity and corrosion. Very high degradation phenomena are caused by sand and/or dust. In order to comply with market needs, **ACS** has designed and produces a large number of equipment suitable for carrying out tests which*

comply with all the main international standards.

Our equipment for sand and dust tests are able to reproduce all the conditions included in the standards requiring continuous ventilation (DIN 40046, MIL-STD 331 and MIL-STD 810 C), dust drop tests (DIN 40052) and tests with irregular whiff of compressed air (SAE J 575).

- 40. Camera per prove di sabbia e polvere SD1000 MIL secondo norme MIL-STD 331 e MIL-STD 810 C-D-E.
- 41. Camera per prove di sabbia e polvere in accordo alla normativa SAE J 575.
- 42. Camera per prove di polvere SD1500 DIN secondo norme DIN 40 046 (p. 46, test La) e DIN 40 025.

- 40. Sand and dust test chamber SD1000 according to MIL-STD 331 and MIL-STD 810 C-D-E.*
- 41. Sand and dust chamber able to perform test according to SAE J 575 standard.*
- 42. Dust test chamber SD1500 DIN according to DIN 40 046 (p. 46, test La) and DIN 40 052.*

41



42



40



calorimetri

calorimetric test stands

Queste camere sono richieste principalmente per verificare l'efficienza e le capacità di raffreddamento e riscaldamento di un condizionatore in modo da trovare il giusto compromesso tra potenza e dimensioni del sistema e per la verifica della loro efficienza. Le versioni principali sono psicrometrico, a bilancio di energia e calibrato e sono disponibili in diverse configurazioni a seconda della potenza (espressa in BTU) del sistema in prova. Le più importanti norme come le ASHRAE, ISO o EN possono essere eseguite scegliendo la configurazione più vantaggiosa della camera per provare condizionatori, pompe di calore, sistemi split e i loro componenti utilizzati

nel campo automobilistico o domestico. Il sistema psicrometrico misura i parametri ambientali a monte e a valle del provino per il calcolo dell'energia scambiata. Il sistema a bilancio di energia o calibrato misura l'energia di ciascun componente presente all'interno del vano di prova per il calcolo dell'energia totale presente in tale ambiente. Una volta noti i valori dell'energia, un algoritmo permette di valutare l'efficienza del sistema in prova per entrambe le metodologie di misura.

Altri soluzioni dedicate come i tunnel, banchi a circuito aperto o chiuso e calorimetri per prove su compressori vengono

prodotti in accordo alle specifiche del Cliente.

This equipment is mainly required for testing the efficiency and heating or cooling capacity of air conditioners in order to find the right compromise between power and size of the units. The main versions of psychrometric, balance or calibrated calorimeters are available in several configurations according to the power (BTU) of the device under test. The most important standards such as ASHRAE, ISO or EN can be met choosing the suitable configuration of the chamber to test air conditioners, heat pumps, split systems and the components for automotive and home appliance devices.

The psychrometric method measures the environmental parameters upstream and downstream of the specimen for the calculation of the energy exchanged. The balance or calibrated method measures the energy exchanged of every components in the test space for the calculation of the whole energy in the ambient.

As soon as the energy values are known, dedicated algorithms allow the finding of the efficiency of the device under test for both methods.

Other customised versions such as airflow and enthalpy tunnels, closed/open loop benches and compressor calorimeters are produced according to the Customer specification.



43

- 43. Calorimetro (tipo psicrometrico) per verificare l'efficienza dei sistemi di condizionamento aria.
- 44. Il calorimetro è composto da 3 camere per provare l'efficienza di tutti gli elementi che compongono il condizionatore di un veicolo (evaporatore, condensatore, compressore).

- 43. *Calorimeter (psychrometric type) for testing the efficiency of the air conditioning units.*
- 44. *The calorimetric test stand consists of 3 chambers for testing the efficiency of all the elements of vehicle air conditioning units (evaporator, condenser and compressor).*



44

camere speciali

custom designed chambers

Una vasta gamma di esempi che mostrano la versatilità e la profonda conoscenza delle diverse tecnologie applicate nel campo della simulazione ambientale da parte di ACS sono riportati in queste pagine.

The wide range of chambers shown on these pages demonstrates the flexibility and the extensive knowledge of ACS on numerous technologies applied in the environmental test field.

- 45. Camera climatica prefabbricata per prove di trasmittanza termica su pareti di cemento.
- 46. Camera per prove di resistenza all'ozono completa di sistema automatico di controllo delle quantità di ozono immesse in camera.
- 47. Camera per prove di "gelività" su cemento, mattonelle ceramiche, additivi e materiali da costruzione mod. H760 APG.
- 48. Camera per prove di pioggia in accordo alla normativa DIN40053.
- 49. Camere termostatiche prefabbricate all'interno di una camera bianca per prove termiche su satelliti.
- 50. Camera per collaudo di antenne e pannelli solari per satelliti. Campo di temperatura: $-180/+180^{\circ}\text{C}$; volume di prova: oltre 80 m^3 ; velocità di variazione: oltre $20^{\circ}\text{C}/\text{min}$.

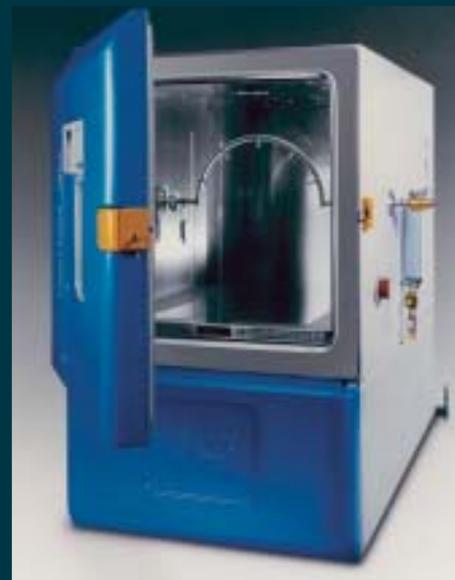
- 45. *Walk-in climatic chamber for thermal transmittance tests on concrete materials.*
- 46. *Chamber for ozone tests equipped with automatic system controlling the ozone amount let into the test space.*
- 47. *Freezing-thawing test chamber model H760 APG for tests on concrete, ceramic tiles, additives and construction materials.*
- 48. *Chamber for rain tests according to DIN40053 standard.*

- 49. *Walk-in thermostatic chambers placed inside a cleanroom for temperature testing on satellites.*
- 50. *Temperature chamber to test satellite antennas. Temp. range: $-180/+180^{\circ}\text{C}$; volume: over 80 m^3 ; temperature change rate of over $20^{\circ}\text{C}/\text{min}$.*



45

48



46



47



50

49



camere speciali *custom designed chambers*



51

51. Le camere per prove di airbag sono costruite per verificare il corretto funzionamento dell'airbag dopo un forte stress termico.

52. Sistema di trattamento dell'aria per testare i sensori termici degli impianti di condizionamento delle auto.

51. Airbag test chambers equipped to check the correct airbag functionality after severe environmental stress.

52. Air treatment system used for testing of thermal sensors of the air conditioning used in cars.



52



53

54



53. Camera prefabbricata per prove di efficienza e di combustione dei motori automobilistici.

54. Camera prefabbricata progettata per interfacciarsi con un sistema di simulazione di strada a sei gradi di libertà per provare l'efficienza e l'affidabilità di parti meccaniche dei veicoli.

53. Walk-in chamber to test the efficiency and the combustion of car engines.

54. Walk-in chamber configured to be joined with six degrees of freedom system for road simulation in order to test the efficiency and the reliability of the mechanical parts of the vehicles .

camere speciali

custom designed chambers

- 55. Stufe per trattamento di materiali esplosivi realizzate con sistemi di riscaldamento indiretto ed esecuzione secondo norme antideflagranti.
- 56. Unità "cooling" per il condizionamento termico di unità radar e di shelters militarizzati.
- 55. *Special ovens for treatment of explosive materials, with indirect heating systems and execution according to anti-explosion standards.*
- 56. *Cooling units for thermal conditioning of radar equipments and military shelters.*



55



56



57

58

- 57. Sistema di burn-in, di nuova concezione capace di effettuare prove su componenti elettronici in un più esteso campo di temperatura ($-55^{\circ}\text{C}/+180^{\circ}\text{C}$) comprendente valori negativi al di sotto dello zero.
- 58. Camera climatica prefabbricate UC176 IND $+10/50^{\circ}\text{C}$ per prove di certificazione ed acquisizione dati di frigoriferi domestici, banchi frigoriferi e surgelatori.
- 57. *Burn-in system, developed according to a new concept in order to test electronic boards in a wider temperature range ($-55^{\circ}\text{C}/+180^{\circ}\text{C}$).*
- 58. *Prefabricated climatic chamber UC176 IND $+10/50^{\circ}\text{C}$ for testing and certification of domestic freezers and cold benches.*





59



59a. Vista esterna
59a. External view



59b. Quadro comandi
59b. Control board



59c. Vano macchine
59c. Machine compartment

59. Camera termostatica prefabbricata UC 360/60-75 per prove termiche su veicoli corazzati. Volume utile max: 1.000 m³. Campo di temperatura: -60°C/+75°C

59. Walk-in thermostatic chamber UC 360/60-75 for thermal testing on armored military vehicles. Max useful volume: 1000 cu. mt. Temperature range: -60°C/+75°C



MORE THAN TECHNOLOGY

ACS environmental chamber division

loc. cimacolle, 464 - 06056 massa martana (pg) - italy
ph. (+39)075 8955.1 (a.r.) fax (+39)075 8955200

e-mail: info@angelantoni.it
http: //www.angelantoni.it

SINCERT



www.angelantoni.it