

SAPI

SISTEMA ABITATIVO
DI PRONTO IMPIEGO



IDUS

INSTANT DWELLING
UNIT SYSTEM

IL SISTEMA ABITATIVO DI PRONTO IMPIEGO SAPI

L'origine del progetto è collegata alle grandi calamità naturali che hanno colpito il nostro Paese (Friuli, Campania, Basilicata) per le quali gli interventi di soccorso finalizzati al reinsediamento provvisorio delle popolazioni, in attesa della ricostruzione, sono stati svolti per lo più, in varie fasi, con l'impiego di diversi mezzi — roulotte, containers, prefabbricati leggeri — nati per esigenze e destinazioni diverse. Conseguenza di ciò sono stati disagi e gravi disconomie dovuti a fattori vari quali, tra l'altro, l'esigenza in molti casi di adattare successivamente tali mezzi alle necessità, l'accavallamento degli stessi nelle varie fasi d'intervento, il rapido e grave deperimento delle roulotte, il basso livello abitativo dei containers e l'elevato grado di non recuperabilità dei prefabbricati, la forte incidenza delle opere di urbanizzazione e di fondazione, il forte degrado dei terreni utilizzati. Di qui è nata l'idea di una sola unità che concentri in sé le tre fasi del «dopo tenda». Un Modulo pluriuso, cioè, recuperabile, attrezzabile in vari modi a seconda delle necessità, che non abbia bisogno di fondazioni, che possa essere trasportato con mezzi normali e messo in esercizio rapidamente, che possa essere riutilizzato più volte.

Dalle motivazioni sopra accennate e sulla base di questi indirizzi generali, con la collaborazione degli organi della Protezione Civile, si è sviluppato il

progetto SAPI che ha prodotto non solo una semplice cellula abitativa, ma un sistema integrato, completo di servizi e di infrastrutture, ricco di molteplici valenze di utilizzo.

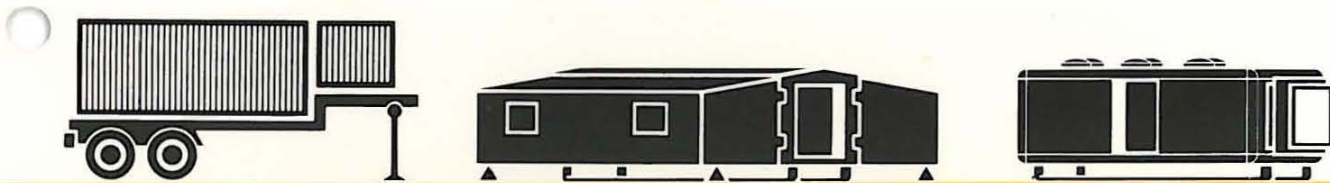
Infatti, se nel caso della protezione civile, l'impiego del SAPI è finalizzato al reinsediamento temporaneo delle popolazioni colpite da calamità fino alla ricostruzione o al recupero degli insediamenti definitivi, il Sistema ha ulteriori ampie potenzialità in altri settori ed in altri casi nei quali l'alloggiamento provvisorio non è strumentale alla ricostruzione ma è invece legato a vari tipi di attività quali: utilizzi civili per grandi lavori, interventi di recupero nei Centri storici, alloggiamenti provvisori in aree urbane a forte tensione abitativa o a fronte di esigenze derivanti da fenomeni di mobilità della popolazione, iniziative pubbliche dirette a particolari settori o a particolari fasce sociali (grandi manifestazioni sportive, assistenza agli anziani e all'infanzia, ecc.).

THE IDUS-INSTANT DWELLING UNIT SYSTEM

The idea for the project sprang from the recent natural disasters that struck Italy in the Friuli, Campania, and Basilicata regions. Relief efforts to resettle the affected populations during reconstruction work were characterized by the successive employment of a variety of short-term solutions (campers, containers, lightweight prefabricated housing), none of which were well

suited to the population's needs. The result was a deficit or a surplus of certain services, rapid deterioration of the campers and prefabricated houses, unpleasant living conditions in containers and the disfiguration of the sites with foundations, trenches, walls, etc. Hence, the idea for a single dwelling system which could absorb the functions of the three phases of urbanization of the «post-tent» settlement. A multi-use module was therefore designed that would be reusable, could be furnished in a variety of ways according to need, would not need foundations, would be transportable by conventional means and could be rendered rapidly operational.

These objectives and the circumstances that led to their formulation were the stimulus to developing the IDUS project in cooperation with the Protezione Civile (civil protection agency). The result was the development of a dwelling unit that could form through a process of aggregation, a complete system for lodging a community, complete with services and infrastructure. While the IDUS system was designed to offer temporary accommodations to communities during reconstruction following natural disasters, the system is also eminently suited to provide temporary lodging in a variety of other circumstances: during public works construction, reconstruction of old urban centers, evictions, evacuations and to provide additional facilities for sporting events or assistance to the aged and children.



SAPI

SISTEMA ABITATIVO
DI PRONTO IMPIEGO

IDUS

INSTANT DWELLING
UNIT SYSTEM

Studio di fattibilità, progettazione
e design del Sistema
Feasibility study, project and design
of the System
DIPLA

SAPI

SISTEMA ABITATIVO DI PRONTO IMPIEGO

- INTRODUZIONE AL SISTEMA
- IL SISTEMA ABITATIVO
DI PRONTO IMPIEGO
- LE PRINCIPALI
CARATTERISTICHE DEL SISTEMA
- L'ABACO DEL SISTEMA
- FORMAZIONE DI NUCLEI
INSEDIATIVI ELEMENTARI
REALIZZATI CON IL SAPI

IDUS

INSTANT DWELLING UNIT SYSTEM

- INTRODUCTION TO THE SYSTEM
- THE INSTANT DWELLING
UNIT SYSTEM (IDUS)
- CHARACTERISTICS OF THE
SYSTEM
- THE ABC'S OF THE SYSTEM
- THE FORMATION
OF AUTONOMOUS SETTLEMENT
WITH IDUS



Studio di fattibilità, progettazione
e design del Sistema
Feasibility study, project and design
of the System
DIPLA

SAPI

IL SISTEMA ABITATIVO DI PRONTO IMPIEGO SAPI

INTRODUZIONE AL SISTEMA

L'esistenza di un sistema abitativo di pronto impiego, discende da una serie di motivi economici, sociali e culturali legati alle condizioni della società contemporanea, alle sue prospettive di sviluppo e al livello della qualità della vita.

In ognuna delle diverse circostanze in cui si manifesti l'improvvisa necessità di fornire un alloggio a chi ne ha bisogno, né l'emergenza, né la ristrettezza dei tempi, né la difficoltà del luogo ove l'emergenza si manifesta, possono giustificare sistemazioni non all'altezza di quelle che l'attuale livello tecnologico rende possibili e che le abitudini ed il costume possono definire vivibili. Una risposta, quindi, in linea con le attese e i bisogni della nostra epoca, dimensionata alle sue capacità progettuali e tecniche, ma al tempo stesso una risposta che introduce un approccio nuovo al problema della produzione edilizia. Lo spirito innovativo cui la Sicit Spa del Gruppo IRI-ITALSTAT ha informato le varie fasi del programma che ha portato all'ideazione, allo studio, alla sperimentazione e quindi alla

progettazione e alla realizzazione del SAPI, si è estrinsecato soprattutto nel dar vita ad un sistema abitativo che accanto ai requisiti tecnici legati alla produzione, al trasporto, al pratico insediamento, avesse la capacità di instaurare un rapporto armonico con l'uomo e con l'ambiente. Con i suoi fruitori, quindi, e con il territorio destinato ad ospitarlo.

Un'attenzione nuova, quindi, sia alle condizioni di vivibilità sia a quel rispetto per i luoghi e per la natura al quale la moderna e sempre più diffusa coscienza ambientalistica ha collegato una componente fondamentale del giudizio sulla qualità della vita. Ideare e realizzare un complesso insediamento capace di affrontare con una sistemazione ottimale qualsiasi tipo di emergenza senza aggredire o alterare l'ambiente naturale, in grado di essere rapidamente e completamente rimosso e trasportato altrove senza lasciarsi dietro scavi, gettate di cemento, palificazioni, trincee, modificazioni o cicatrici di nessun tipo, rappresenta il più valido e significativo biglietto da visita della nuovissima ingegneria ambientale.

Una sensibilità, prima ancora di una specializzazione, che non poteva mancare al Gruppo IRI-ITALSTAT, alla maggiore entità imprenditoriale italiana nel settore dell'ingegneria civile, delle infrastrutture e dell'assetto del territorio. Una sensibilità che ha avuto modo di affinarsi sia nell'esecuzione di numerosi programmi costruttivi in nome e per conto delle pubbliche amministrazioni, sia attraverso le notevoli esperienze maturate nel campo dell'edilizia industrializzata. Il patrimonio di studi e conoscenze tecnologiche acquisito dalle aziende del Gruppo Italstat ha costituito la base di partenza per la progettazione del Sistema il cui input iniziale è venuto dalla richiesta formulata dalla Protezione Civile che, in seguito a grandi calamità naturali che hanno colpito ripetutamente il nostro Paese, chiedeva di poter disporre di insediamenti rapidamente utilizzabili, in grado di ospitare le popolazioni colpite in condizioni confortevoli, fino al momento di una sistemazione definitiva.

Da questo spunto iniziale, che pure per le sue caratteristiche e le sue motivazioni resta il più significativo e al tempo stesso il più stimolante per la ricerca di soluzioni pratiche e soddisfacenti, il programma si è ampliato per arrivare alla messa a punto di un sistema in grado di fronteggiare, oltre a quelle dettate dall'emergenza, ogni tipo di esigenza abitativa.

THE INSTANT DWELLING UNIT SYSTEM (IDUS)



INTRODUCTION TO THE SYSTEM

The Instant Dwelling Unit System is designed to provide immediately usable, temporary lodging that is consonant with contemporary economic, social and cultural expectations.

Whenever there is an urgent need for lodging, neither the emergency itself nor the urgency with which lodging must be provided nor difficulties encountered at the site of the emergency justifies recourse to accommodations that are not up to the level of what is technically feasible or acceptable from a cultural standpoint. IDUS has been developed to meet modern needs and expectations by integrating new technology and features in its design. It also represents a new approach to the problem of housing construction. Sicit Spa Company of the IRI-ITALSTAT Group has approached the design, development and testing of IDUS with a spirit of innovation. This is evident in the adoption of novel solutions to technical problems of production, transport and deployment and in the importance given to establishing a harmonious rapport between man, his

dwelling and his environment. Close attention has been paid to quality of life and to the environment in line with contemporary sensibilities. The project represents a well-thought-out plan to design and develop a complex settlement that provides optimal lodging in a variety of situations without altering or jeopardizing the environment. To this end, it has been designed in such a manner that it can be quickly and completely removed and transported elsewhere without leaving behind the usual signs of construction, such as foundations, retaining walls, ditches and the like.

The IRI-ITALSTAT Group, which is the largest enterprise in the civil engineering sector in Italy, could not fail to be sensitive to environmental considerations. It has had wide experience in industrial construction projects and in public sector construction undertaken on behalf of government agencies.

This patrimony of design and technological experience acquired by the companies of the ITALSTAT Group was the basis for the design of this

system. The initial stimulus was provided by a request from the Protezione Civile (Civil Protection Agency) which, following numerous disasters which have struck in Italy, sought a rapidly deployable settlement system able to house aggrieved populations in comfortable quarters until a permanent solution could be provided.

These circumstances provided the stimulus for practical solutions. The program was then broadened to address all types of housing needs, including those not necessarily related to emergencies.

IL SISTEMA ABITATIVO DI PRONTO IMPIEGO SAPI

SAPI

IL SISTEMA ABITATIVO DI PRONTO IMPIEGO

Il sistema abitativo di pronto impiego SAPI, è la soluzione innovativa sotto il profilo progettuale e tecnologico, proposta dalla Sicit Spa del Gruppo IRI-ITALSTAT, per la realizzazione di insediamenti abitativi a carattere temporaneo, di dimensioni variabili a secondo delle necessità, trasportabili agevolmente ovunque, in grado di essere immediatamente utilizzati dal momento della collocazione sulle aree destinate, rimovibili senza lasciare tracce sul territorio, totalmente recuperabili e riutilizzabili più volte. Una delle due caratteristiche chiave del Sistema e degli elementi che lo compongono è il rifiuto di ogni modalità costruttiva, sostanziale o anche soltanto formale ed estetica, che possa collegarsi alla provvisorietà e alla precarietà o che comunque ne suggerisca la sensazione. L'altra caratteristica fondamentale è che la realizzazione degli elementi costituenti il SAPI e cioè i Moduli pluriuso, i Moduli abitativi, quelli di connettivo, il Modulo semovente di servizio e le sue dotazioni per le infrastrutture primarie, avviene interamente in officina, il che costituisce un avvio effettivo di edilizia prodotta industrialmente.

Sia i Moduli pluriuso sia quelli abitativi hanno la peculiarità di essere immagazzinati e poi trasportati sul luogo di impiego in assetto chiuso e di essere poi aperti, mediante la rotazione su cerniere delle pareti d'ambito orizzontali e verticali incorporate nella sagoma, triplicando la loro superficie ed il loro volume. Elemento base del Sistema è il Modulo pluriuso MPL.

Con il volume interno interamente disponibile è stato ideato per i più svariati impieghi: può essere, a titolo di



esempio, un ufficio, un laboratorio, una mensa, uno spaccio, una scuola con una o due aule, un ambulatorio ecc.. Più moduli pluriuso, sono facilmente aggregabili tra loro mediante l'elemento di connessione PL, consentendo la realizzazione di organismi più complessi atti a soddisfare le diverse esigenze di un insediamento, quali un ospedale, una scuola, un centro civico, un centro commerciale ecc..

Il Modulo di connettivo MCO, a sua volta unito a degli MPL o ad altri MCO, integra ed incrementa le funzioni della

aggregazione, rendendo disponibili ambienti destinati ad atrio, a disimpegno, a servizi specializzati quali: una infermeria, una sala operatoria, una cucina ecc.. Nella versione abitativa il Modulo pluriuso che prende il nome di MAPI, può essere mono o bifamiliare ed ospitare quindi rispettivamente un nucleo familiare di quattro, cinque persone o due nuclei distinti, composti ciascuno di due tre persone. Sia il Modulo pluriuso MPL che quello abitativo MAPI, contengono al loro interno, durante il trasporto, nell'assetto

IDUS

THE INSTANT DWELLING UNIT SYSTEM (IDUS)



THE INSTANT DWELLING UNIT SYSTEM



The Instant Dwelling Unit System (IDUS) is an innovative project, both in design and technology employed, designed by the Sicit Spa Company of the IRI-ITALSTAT Group, for the development of temporary dwelling complexes of varying sizes as needed that can be easily transported anywhere, that can be immediately used from the moment of their emplacement at the site, that do not leave a mark once removed and that are re-usable.

One key feature of the system is the deliberate elimination of any substantial, formal or aesthetic construction elements that suggest precariousness.

Another key element of the system is that its element — the dwelling modules, the connection modules and the self-powered service modules with the equipment needed to establish a primary infrastructure — are produced at the factory: this is a significant step towards industrial production of housing.

Both the multi-use modules and the dwelling modules can be stored and then transported to the site in their closed configuration. They are opened by unfolding the hinged walls contained in the unit, thus tripling the surface and volume of the units.

The basic element of the system is the multi-use module MPL.

Its interior space is adaptable to a variety of uses. For example, it can be used as an office, a laboratory, a cafeteria, a store, a school with one or two rooms, an infirmary, etc.

Several multi-use modules can be connected by means of the PL connection element to form complex structures to serve the need of a community for a hospital, a school, a



SAPI

IL SISTEMA ABITATIVO DI PRONTO IMPIEGO SAPI

riuso, le attrezzature e gli arredi, fissi mobili, necessari per assolvere alle funzioni cui sono destinati.

ertanto con l'utilizzo dei Moduli riutilizzo ed abitativi sopra descritti è possibile creare dal nulla in tempi particolarmente ridotti a zero, insediamenti dotati di un alto standard abitativo, completi di urbanizzazioni secondarie.

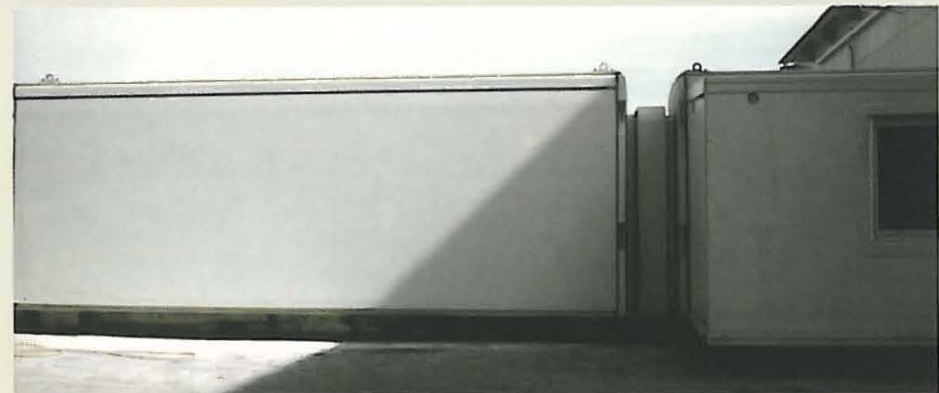
pecialmente nel caso di calamità che colpiscono improvvisamente il territorio, distruggendo spesso non solo le abitazioni ma anche sattivando le reti dei servizi, è indispensabile che, almeno nella prima fase di ricovero delle popolazioni colpite, gli insediamenti a carattere temporaneo possano essere autosufficienti.

Per tale scopo è stato progettato e realizzato il Modulo semovente di servizio MSS che fornisce alle unità abitative ed a quelle destinate alle infrastrutture secondarie, energia elettrica ed acqua potabile, consentendo inoltre, mediante le sue dotazioni, l'agibilità immediata dei servizi igienici, nonché la realizzazione delle strade, pedonali e carrabili, e delle reti idriche ed elettriche.

Per i vari impieghi del sistema abitativo

di pronto impiego SAPI si possono citare a titolo indicativo quelli per:

- protezione civile, per la realizzazione di insediamenti a carattere temporaneo destinati al ricovero delle popolazioni colpite dalle calamità, in attesa della ricostruzione;
- la creazione di complessi abitativi ogni qualvolta si renda necessario lo spostamento o il trasferimento, sia pure provvisorio, di persone che per motivi diversi sono costrette ad abbandonare la propria casa (interventi di recupero in centri storici, sfratti, adeguamenti alla normativa sismica ecc.);
- l'approntamento di campi base per la costruzione di grandi opere pubbliche;
- supporto abitativo e di servizio ad iniziative in vari settori o per particolari fasce sociali (grandi manifestazioni sportive e fieristiche, assistenza ad anziani od all'infanzia ecc.);
- installazioni turistiche a carattere provvisorio o semipermanente;
- scuole, campeggi in aree protette e presidi militari.



IDUS

THE INSTANT DWELLING UNIT SYSTEM (IDUS)

civic center, a commercial center, etc. The MCO connection module can be attached to MPLs or to other MCOs to integrate and increase the usable space to form entrances and landings for specialized support services such as an infirmary, an operating room, a kitchen and the like.

The dwelling version of the multi-use module, called the dwelling module (MAPI), comes as a single-family unit for four or five individuals or a two-family unit for families of two or three persons each.

Both the multi-use module and the

dwelling module contain in their closed configuration, during transportation, all the necessary equipment and furnishings for immediate use.

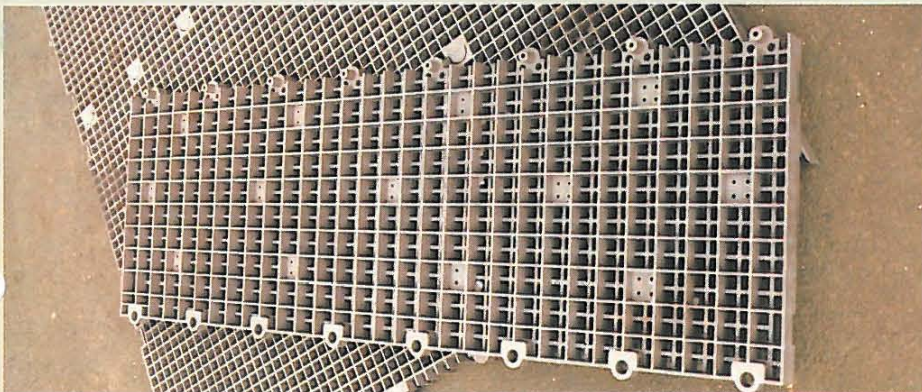
The multi-use modules and the dwelling modules are designed to create in practically no time settlements that permit a high-quality living environment complete with secondary urbanization infrastructures. In particular, in the case of natural disasters that damage houses and distribution networks for the utilities, it is essential that temporary settlements be self-sufficient, at least during the

early phases of reconstruction.

To this end, the self-powered MSS service module was designed to supply the dwelling units and support units with electricity, drinking water and sanitation facilities, as well as footpaths and roads, immediately upon their emplacement.

The following are some examples of the uses of the Instant Dwelling Unit system:

- for natural disaster relief, where temporary settlements are needed to house affected communities while reconstruction is underway;
- to create housing complexes in cases where, for whatever reason, people must abandon their homes (reconstruction of old urban centers, evictions, danger in earthquake zones and the like);
- as base camps during construction on large-scale public works projects;
- to provide support lodging and services during sporting events or fairs or to provide services to the aged and children;
- as temporary or semi-permanent tourist facilities;
- for schools, camping in nature preserves and military camps.



SAP

IL SISTEMA ABITATIVO DI PRONTO IMPIEGO SAPI

LE PRINCIPALI CARATTERISTICHE DEL SISTEMA

Le caratteristiche principali degli elementi costituenti il Sistema SAPI sono:

- ▶ la trasportabilità e la facilità di immagazzinamento;
- ▶ la rapidità di installazione e l'immediata funzionalità;
- ▶ la flessibilità di impiego nelle più diverse circostanze;
- ▶ il recupero totale e la possibilità di un riutilizzo ripetuto.

Trasportabilità e

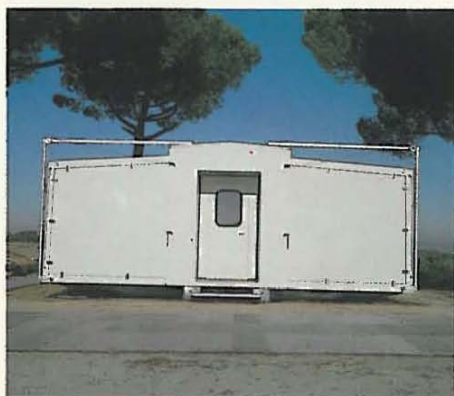
immagazzinamento sono determinati dal fatto che i moduli del Sistema, nel loro assetto chiuso, occupano un terzo del volume sviluppato in condizione di impiego ed hanno le dimensioni di un comune container.

Proprio come un container possono essere movimentati, caricati, scaricati e stoccati anche su più livelli.

La rapidità di installazione è data dalla non necessità di particolari ridisposizioni dei terreni e quindi dall'assenza di fondazioni, nonché dalle semplici manovre che il Modulo richiede per essere aperto e per le quali occorrono meno di trenta minuti. Sia per quanto riguarda la versione abitativa (MAPI), sia nel caso di diversa destinazione (MPL), ufficio, mensa, ambulatorio, il Modulo contiene le attrezzature ed eventualmente anche gli arredi che ne permettono l'immediata abitabilità e funzionalità.

La flessibilità del Sistema è consentita dalla possibilità di attrezzare vari Moduli a seconda delle circostanze e delle esigenze più diverse ed anche d'aggregarli tra loro.

Il recupero totale e la utilizzazione ripetuta che, costituendo inputs essenziali del progetto, sono stati resi possibili nella concezione e realizzazione del prodotto, anche mediante l'adozione di materiali e tecnologie avanzate



IDUS

THE INSTANT DWELLING UNIT SYSTEM (IDUS)

CHARACTERISTICS OF THE SYSTEM

The principal characteristics of the IDUS system are:

- ease of transportation and storage;
- rapid installation and immediate use;
- flexibility of use;
- re-usability.

Ease of Transportation and Storage. This is due to the fact that the modules of the system in their closed configuration occupy one-third of their volume when open. They are approximately the size of a standard container.

Like a container, they can be moved, loaded, unloaded and stacked.

Rapid Installation. This is possible because the site requires no special preparation or foundations and because the module is easily opened in less than thirty minutes. In the dwelling version (MAPI) and the multi-use version (MPL), for offices, a cafeteria, an infirmary, etc, the modules contain all the equipment and furnishings necessary for immediate use.

Flexibility of Use. This derives from the possibility of equipping the various modules according to a variety of needs and the possibility of connecting the modules.

Re-usability. The system's reusability was a fundamental parameter of its design and development and was achieved through the use of advanced materials and technologies used in the automotive and shipbuilding industries.



IL SISTEMA ABITATIVO DI PRONTO IMPIEGO SAPI

L'ABACO DEL SISTEMA

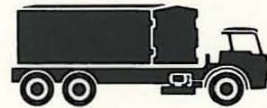
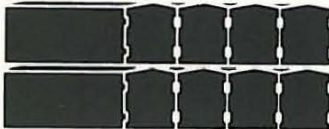
CENTRO DI STOCCAGGIO
STORAGE CENTER

TRASPORTO CON MEZZI
NORMALI
TRANSPORTATION BY
CONVENTIONAL MEANS

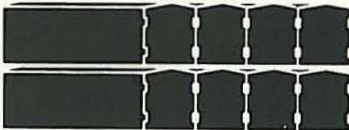
COLLOCAZIONE
SUL TERRENO
MEDIANTE AUTOGRU
FORK-LIFT E
SCIVOLAMENTO

EMPLACEMENT
ON SITE BY
MEANS OF A CRANE,
FORKLIFT OR
OFF-LOADING RAMP

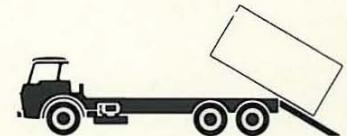
MPL



MAPI



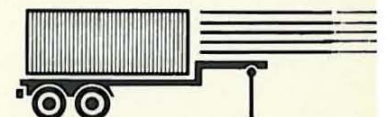
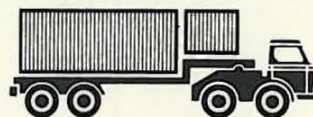
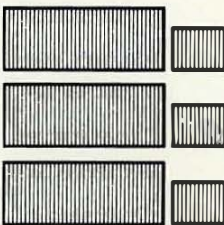
PL



MCO



MSS



IDUS

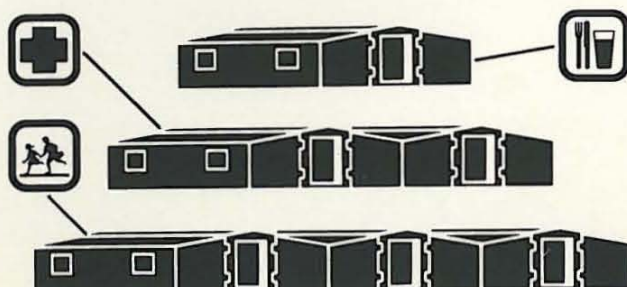
THE INSTANT DWELLING UNIT SYSTEM (IDUS)

THE ABC'S OF THE SYSTEM

UTILIZZO IMMEDIATO PER:
READY FOR IMMEDIATE USE FOR:

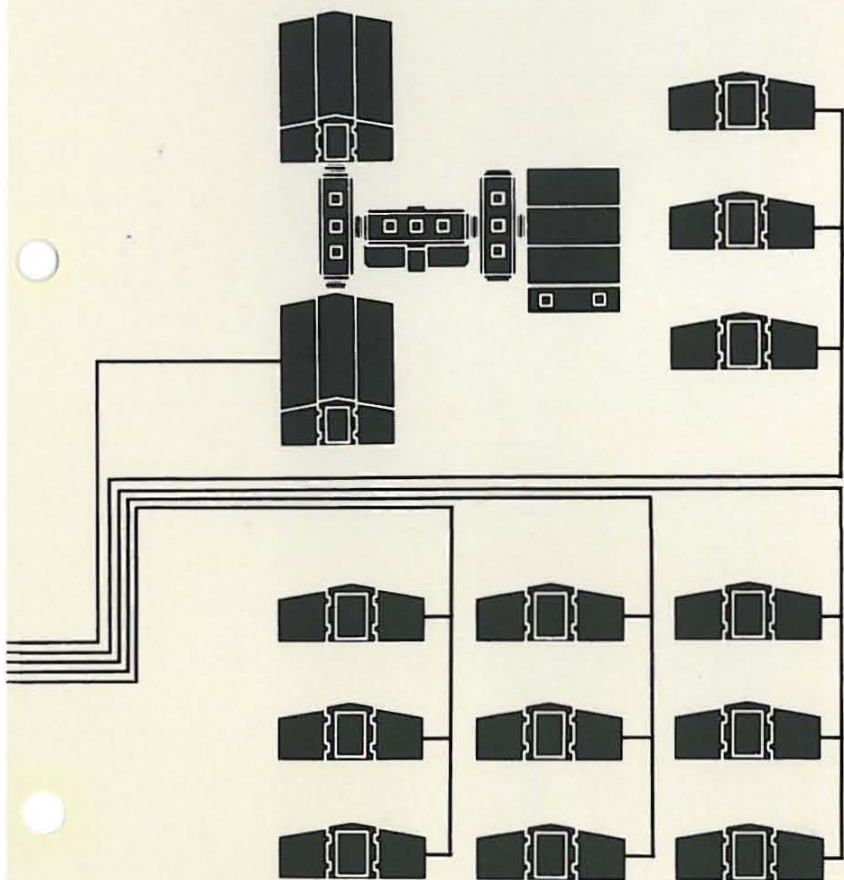


UNITÀ ABITATIVE ISOLATE
SINGLE DWILLING UNITS



INSEDIAMENTI FORMATI DA UNITÀ
ABITATIVE (MAPI) E/O UNITÀ DI
SERVIZIO PER URBANIZZAZIONI
SECONDARIE SEMPLICI (MPL)

SETTLEMENTS COMPRISING
DWELLING MODULES (MAPIs) AND/
OR SERVICE MODULE (MPL) FOR
PRIMARY AND SECONDARY
URBANIZATION



URBANIZZAZIONI SECONDARIE PIÙ
COMPLESSE - MPL E MCO
AGGREGATI MEDIANTE PL

COMPLEX SECONDARY
URBANIZATION - MPL AND MCOs
CONNECTED BY MEANS OF THE PL

IL MODULO MSS FORNISCE AGLI
INSEDIAMENTI ENERGIA ELETTRICA
E ACQUA POTABILE; LE SUE
DOTAZIONI CONSENTONO
L'AGIBILITÀ DEI SERVIZI IGIENICI E LA
REALIZZAZIONE DELLA VIABILITÀ E
DELLE RETI ELETTRICHE, IDRICHE E
FOGNANTI.

MSS MODULE FURNISHES
ELECTRICITY AND DRINKING WATER
TO THE SETTLEMENT AND HOUSES
THE EQUIPMENT NECESSARY TO
PUT INTO PLACE THE WATER,
ELECTRICAL AND SEWER SYSTEMS.

SAPI

IL SISTEMA ABITATIVO DI PRONTO IMPIEGO SAPI

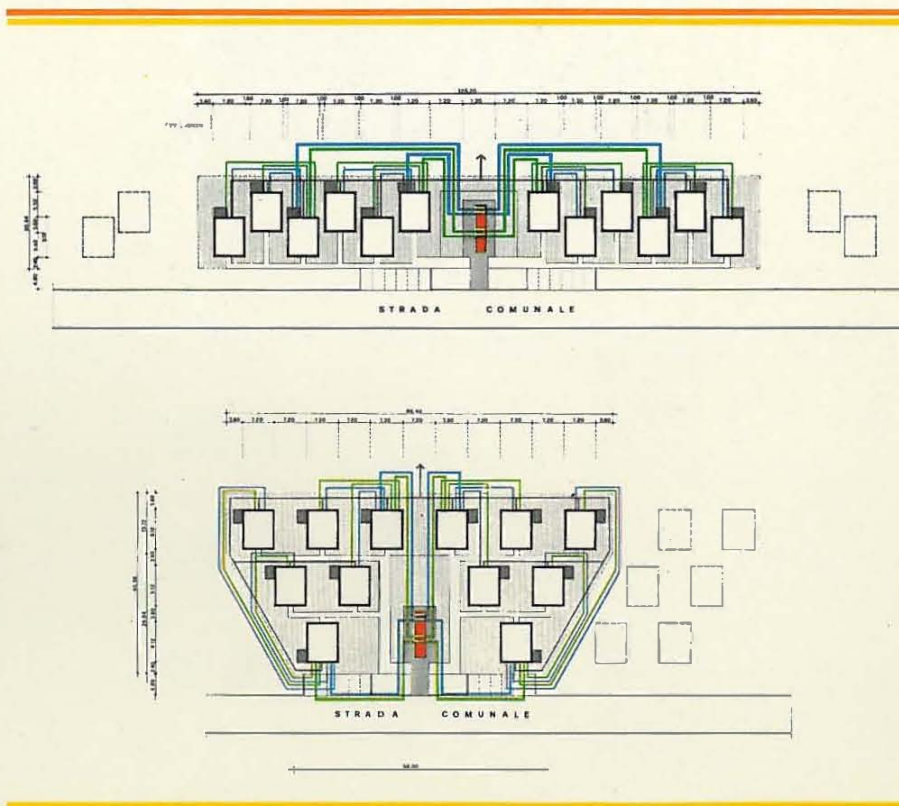
LA FORMAZIONE DI NUCLEI INSEDIATIVI ELEMENTARI REALIZZATI CON IL SAPI

Per facilitare la realizzazione degli insediamenti, sono state ipotizzate preventivamente alcune condizioni topografiche dei suoli destinati ad ospitare gli aggregati abitativi e, in relazione a queste, le possibili distribuzioni dei moduli sul terreno. È stato studiato un certo numero di soluzioni tipo in dipendenza di alcuni parametri quali: clinometria del suolo, forma e dimensione del lotto, accessibilità e disposizione degli accessi dalla rete stradale esistente, come pure numero dei moduli da insediare (di regola da 12 a 15 per ogni insula) e forma e numero delle file che ne costituiscono il sottogruppamento, da definire in base ai parametri naturali sopra ricordati.

Da tutto questo sono state derivate regole elementari seguendo le quali ciascun operatore, a fronte delle condizioni del terreno che si rende disponibile e applicando formule di assoluta semplicità, può scegliere una tra le numerose soluzioni già approntate, disegnate e raccolte in un manuale d'uso.

La procedura prevede il posizionamento esatto del Modulo di servizio MSS e di un primo MAPI, che fa da riferimento per la messa in sito di tutti gli altri.

Le dotazioni del Modulo MSS sono dimensionate sulla base di ciascuna delle soluzioni preventivamente approntate e consentono di realizzare facilmente le urbanizzazioni primarie, sia quelle nella fase di prima emergenza (allacciamenti volanti al Modulo MSS) sia quelle della fase stabilizzata (rete fognante, idrica, ed elettrica, da realizzare con le attrezzature contenute nello stesso Modulo MSS).



IDUS

THE INSTANT DWELLING UNIT SYSTEM (IDUS)

THE FORMATION OF AUTONOMOUS SETTLEMENTS WITH IDUS

Several real-life terrain conditions were hypothesized in designing the ideal layout of a settlement and, hence, the positioning of the modules.

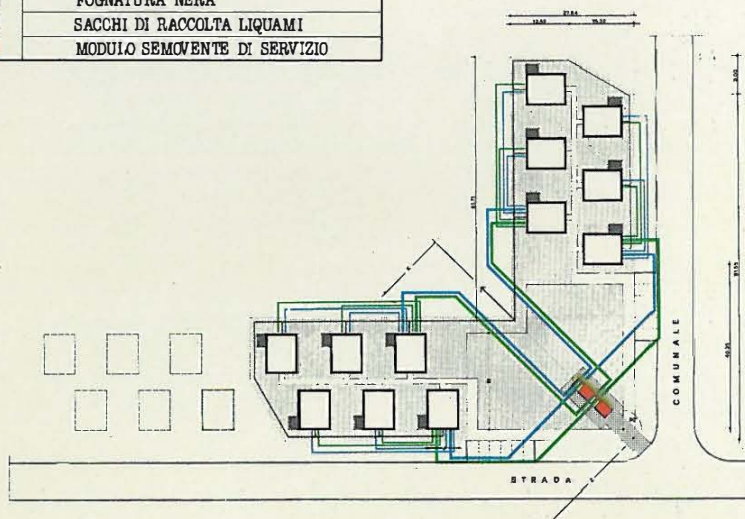
A number of layouts were studied taking into account the following parameters: the slope and shape of the site and the accessibility and location of existing roads. The number of modules required (usually 12 to 15 per group) and the configuration of the subgroups were then determined on the basis of the conditions hypothesized.

As a result of these studies, a number of elementary rules were devised to permit the operator to choose among the various options described in the system's instruction manual based on the actual, physical conditions encountered at the site.

The procedure calls for precise positioning of the MSS service module and the first MAPI, which become points of reference for the positioning of the other elements of the system.

The MSS service module has adequate capacity to service the modules as positioned according to the option selected. It is then ready to supply primary urbanization services during the first phase of an emergency (immediate connections to the service module) and during the stabilized phase (permanent water, electricity and sewer systems put into place with the use of the equipment supplied in the service module itself).

LEGENDA	
	STRADE PEDONALI
	STRADE CARRABILI
	CAVI ELETTRICI
	TUBAZIONI IDRICHE
	FOGNATURA NERA
	SACCHI DI RACCOLTA LIQUAMI
	MODULO SEMOVENTE DI SERVIZIO



IL SISTEMA ABITATIVO DI PRONTO IMPIEGO SAPI

SAPI



THE INSTANT DWELLING UNIT SYSTEM (IDUS)



I BREVETTI

I brevetti relativi al Sistema ed alle soluzioni tecniche adottate, sono stati depositati nei seguenti Paesi:

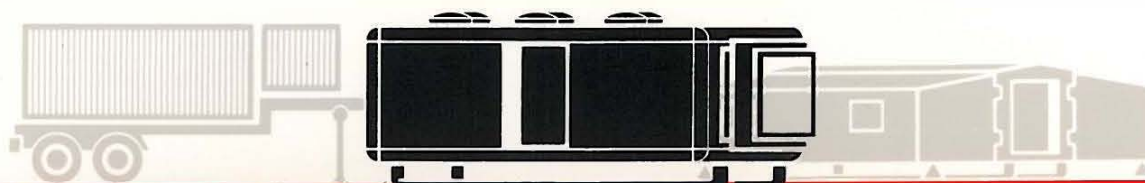
- Austria – Belgio – Francia – Germania Occidentale – Germania Orientale – Grecia – Gran Bretagna – Italia – Liechtenstein – Lussemburgo – Olanda – Svezia – Svizzera.
- Cecoslovacchia – Danimarca – Jugoslavia – Finlandia – Portogallo – Spagna – Unione Sovietica.
- Algeria – Egitto – Iran – Israele – Libano – Sud Africa – Tunisia – Turchia.
- Australia – Corea del Sud – Giappone – India – Nuova Zelanda.
- Argentina – Brasile – Cile – Canada – Colombia – Messico – USA – Venezuela.

THE PATENTS

The patents of the System and its technical solutions have been registered in the following countries:

- Austria – Belgium – France – West Germany – East Germany – Greece – Great Britain – Italy – Liechtenstein – Luxembourg – Holland – Sweden – Switzerland.
- Czechoslovakia – Denmark – Jugoslavia – Finland – Portugal – Spain – Soviet Union.
- Algeria – Egypt – Iran – Israel – Lebanon – South Africa – Tunisia – Turkey.
- Australia – South Korea – Japan – India – New Zealand.
- Argentina – Brasil – Chile – Canada – Columbia – Mexico – USA – Venezuela.





SAPI
SISTEMA ABITATIVO
DI PRONTO IMPIEGO

IDUS
INSTANT DWELLING
UNIT SYSTEM

L'ELEMENTO
DI CONNESSIONE PL
THE PL
CONNECTION
ELEMENT

IL
MODULO
CONNETTIVO MCO
THE MCO

Studio di fattibilità, progettazione
e design del Sistema
Feasibility study, project and design
of the System
DIPLA

SAPI

SISTEMA ABITATIVO DI PRONTO IMPIEGO

L'ELEMENTO DI CONNESSIONE PL IL MODULO DI CONNETTIVO MCO

- LE CARATTERISTICHE GENERALI
E LE FUNZIONI
- I MATERIALI E LE TECNOLOGIE
- I COMPONENTI
- I DATI DIMENSIONALI E DI PESO

IDUS

INSTANT DWELLING UNIT SYSTEM

THE PL CONNECTION ELEMENT THE MCO CONNECTION MODULE

- GENERAL CHARACTERISTICS
- MATERIALS AND TECHNOLOGY
- COMPONENTS
- DIMENSIONS AND WEIGHT



Studio di fattibilità, progettazione
e design del Sistema
Feasibility study, project and design
of the System
DIPLA

L'ELEMENTO DI CONNESSIONE PL

PL

LE CARATTERISTICHE GENERALI E LE FUNZIONI

L'elemento di connessione PL ha la funzione di consentire il collegamento a due o più Moduli pluriuso MPL o di connettivo MCO, in rapporto al tipo di congiunzione proprio di ciascuno di essi.

Infatti ai fini della realizzazione di organismi complessi quali un piccolo ospedale, un centro commerciale o civico, una sede di uffici ecc. più MPL possono essere collegati tra loro e formare aggregazioni in linea o a roccia, usufruendo anche del Modulo di connettivo MCO.

Infine anche più MCO possono essere connessi tra loro mediante il PL per costituire elementi di servizio semplici e complessi a supporto delle funzioni previste per l'organismo complessivo.

Un'altra particolarità dell'elemento di connessione PL è quello di permettere il collegamento tra più moduli anche nel caso di non perfetto allineamento planarità tra di essi: funziona cioè anche come elemento di snodo con tolleranze rispettivamente di 5° e di 5 m. Lungo la direzione dell'asse longitudinale l'elemento di connessione può permettere uno spostamento massimo da zero a dieci centimetri tra i piani frontali di due moduli.

MATERIALI E LE TECNOLOGIE

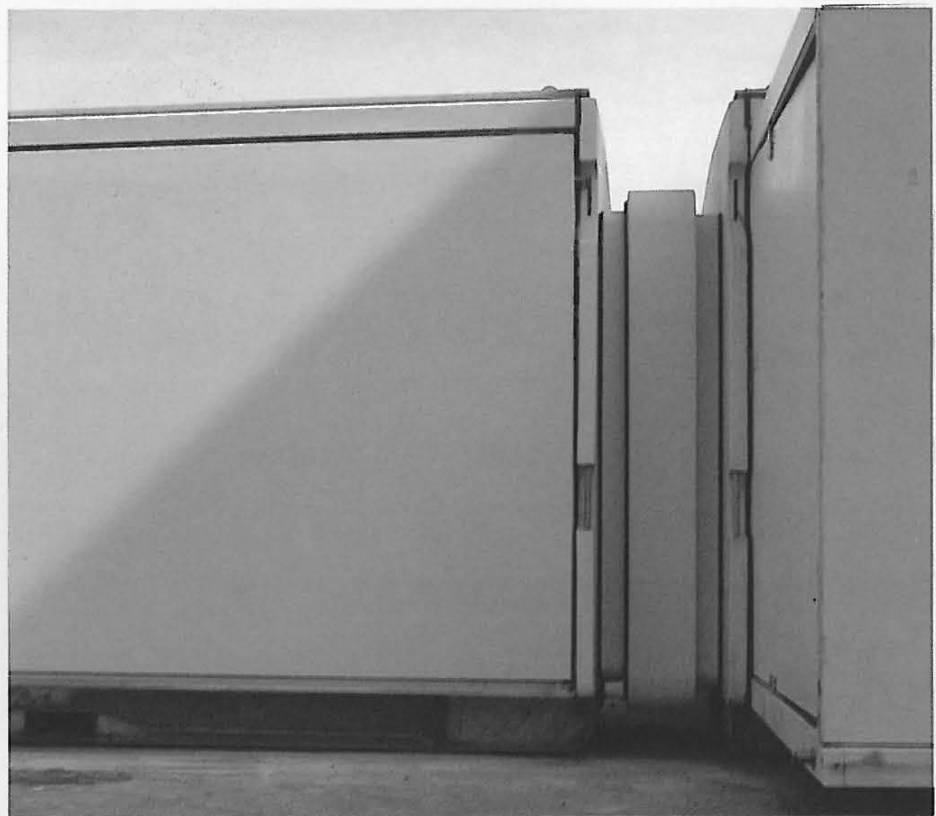
L'elemento di connessione è costituito da due anelli in poliestere rinforzato con fibre di vetro, aventi dimensioni corrispondenti alle aperture previste sulle pareti frontali del nucleo centrale di ogni modulo.

Gli anelli hanno una sezione di forma tale da permettere il loro reciproco sovrapporsi su una faccia e l'ancoraggio ai fronti dei moduli sulle altre due.

Le variazioni dimensionali, di sovrapposizione o di angolatura, conferiscono al sistema le possibilità di variazione e di snodo.

Ai fini della tenuta agli agenti esterni ogni contatto con le altre superfici avviene per ancoraggio meccanico o per interposizione di guarnizioni di tenuta.

Anche movimenti reciproci fra i due anelli mantengono le condizioni di tenuta per la presenza di una membrana in tessuto poliestere



rinforzato che si svolge lungo tutto il loro perimetro ed è ancorata ad esso tramite guarnizioni a scatto. Il piano di calpestio, costituito da una pedana metallica incernierata e poggiante sugli stessi anelli garantisce la continuità dei pavimenti e permette nel contempo i movimenti reciproci.

I COMPONENTI

- **Anelli** realizzati in resina poliestere rinforzata con fibra di vetro, costituiti da lastre sagomate finite con vernici

poliuretaniche a buccia d'arancio, su sottofondo epossidico.

- **Pedana di calpestio** in lastra di lega leggera, rivestita con pavimento di gomma incollato
- **Guarnizioni** in gomma neoprenica ottenuta per trafilatura con inserimento di anima in acciaio
- **Collegamento flessibile tra gli anelli** realizzato in tessuto poliestere plastificato.

THE PL CONNECTION ELEMENT



GENERAL CHARACTERISTICS

The purpose of the PL connection element is to connect two or more MPL multi-use modules or MCO connection modules.

In order to build complex structures such as a small hospital, a commercial or civic center, offices and the like, two or more MPLs can be connected together to form groups in a row or in a cross configuration by using the MCO connection modules. Of course, several MCOs can be

connected together by means of PLs to form simple or complex service structures to support the main functions of the larger formations. An interesting feature of the PL connection element is that it allows connection of several modules even when they are not perfectly aligned. It serves as a joint with tolerances of 5° and 5 cm. The connection element permits a separation of up to 10 cm along the longitudinal axis between the frontal planes of two modules.

MATERIALS AND TECHNOLOGY

The connection element is constituted by two fiberglass-reinforced polyester rings which fit into built-in grooves in the front walls of the central section of each module.

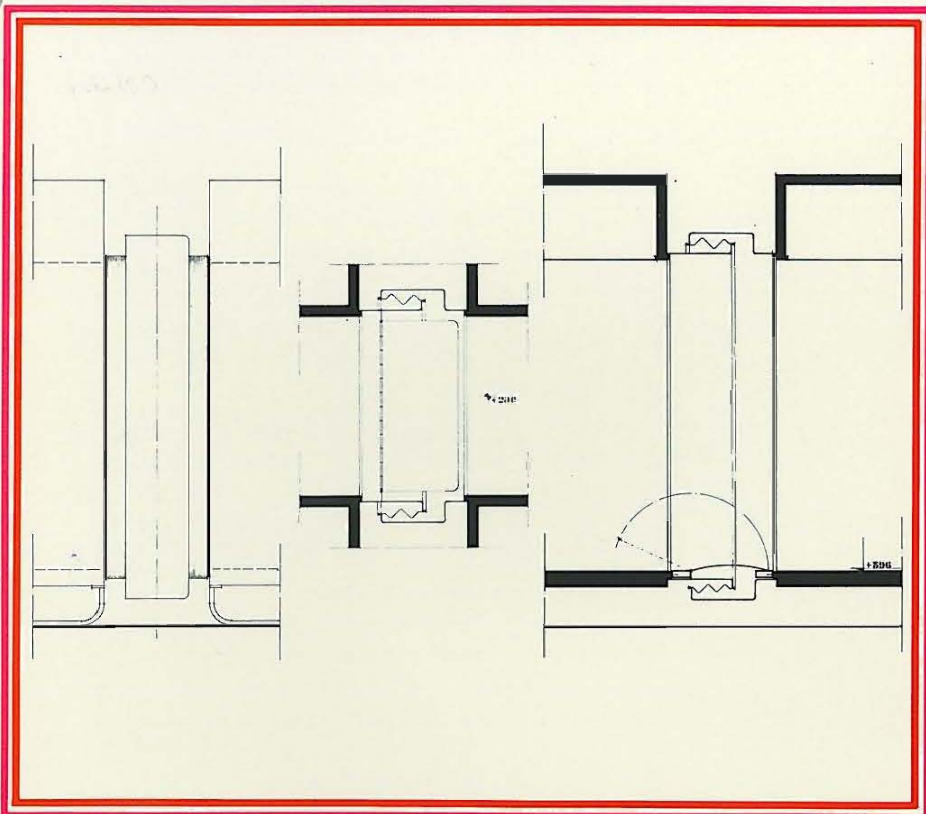
The shape of the section of these rings allows them to overlap and lock onto frontal walls of the modules.

The rings are designed to connect the modules even where these are not perfectly aligned.

Watertightness and airtightness are assured by the use of gaskets and mechanical couplings.

Slight movements between the two rings do not affect watertightness and airtightness due to the presence of a snap-on, reinforced polyester membrane along the perimeter of the rings.

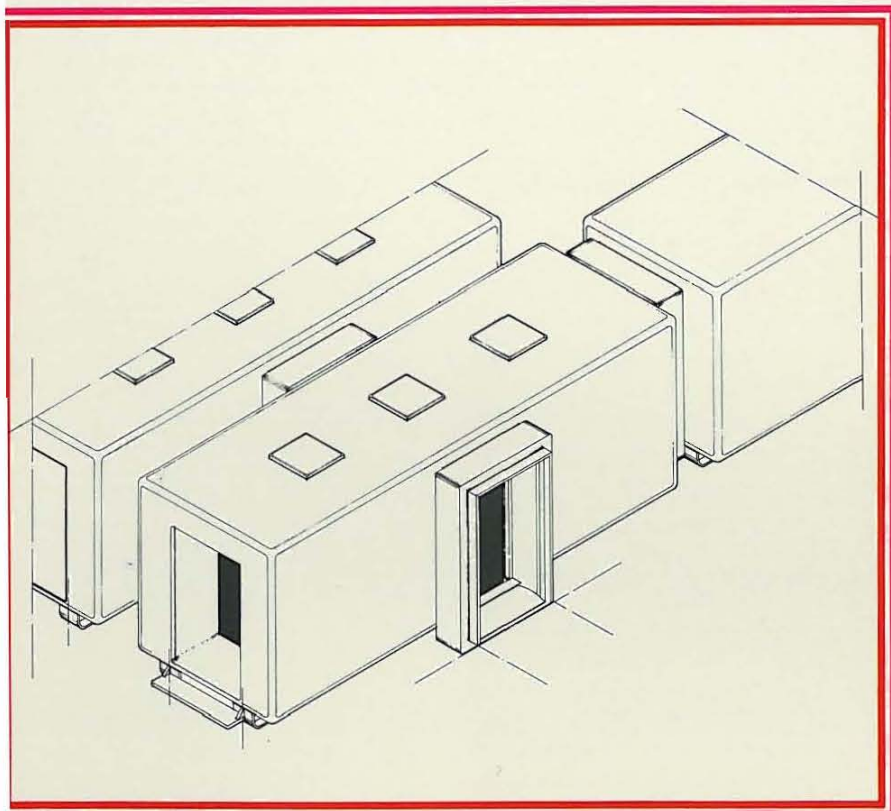
The floor consists in a hinged metal plate that rests on the rings. It guarantees continuity between the floors of two modules and permits movement between them.



COMPONENTS

- **Rings** consist in specially-shaped plates of fiberglass-reinforced polyester resin finished in an orange-peel coat of polyurethane on an epoxy base.
- **Landing** consists in a light alloy plate covered with a rubber flooring bonded to it.
- **Gaskets** made of steel-cored neoprene.
- **Flexible connection between rings** made of plasticized polyester fiber.

IL MODULO DI CONNETTIVO MCO



LE CARATTERISTICHE GENERALI E LE FUNZIONI

Il modulo di connettivo MCO è un parallelepipedo le cui dimensioni corrispondono a quelle del nucleo centrale di un Modulo pluriuso. Sulle quattro pareti perimetrali sono previste aperture, in posizione centrale rispetto alle rispettive pareti, che possono, di volta in volta, a seconda delle esigenze, essere completate con serramenti di tipo diverso o anche soppresse con pannelli ciechi.

Il Modulo di connettivo MCO assolve, nell'ambito del sistema abitativo di pronto impiego SAPI, due funzioni e precisamente:

- funzioni di distribuzione come atrio e/o collegamento tra più Moduli pluriuso tra loro aggregati;
- funzioni previste dalle destinazioni delle varie aggregazioni. In tal caso il Modulo può essere attrezzato, da solo o in serie con altri MCO, per servizi igienico-sanitari, laboratori, mediche, sala operatoria ecc.

I MATERIALI E LE TECNOLOGIE

Il modulo di connettivo MCO è costituito da una scocca realizzata mediante pannellature a sandwich in poliestere rinforzato con fibre di vetro e interposto strato di polisocianurato tra loro connesse, fissata ad un pianale fornito di slittoni, del tutto analogo sia per dimensioni che per caratteristiche tecniche a quello dei Moduli MPL.

Sulla copertura sono inseriti tre lucernai apribili che consentono l'illuminazione naturale dell'interno. Le pareti perimetrali sono piane, sono dotate di una apertura di forma e dimensioni corrispondenti a quelle previste nel vano di accesso dei Moduli pluriuso.

Ciascuna apertura può essere fornita con i seguenti elementi di completamento:

- pannello finestra ad una ante
- pannello finestra a due ante
- pannello porta
- elemento di connessione

Il Modulo di connettivo MCO di serie, è dotato inoltre dei seguenti impianti:

- impianto elettrico, contenuto in canalette precablate, appositamente progettate e realizzate, posizionate lungo le pareti, complete di prese, interruttori e apparecchi illuminanti.
- impianto di riscaldamento, di tipo elettrico, realizzato mediante apparecchi termoventilanti.

In relazione ad esigenze specifiche, derivanti dalla destinazione d'uso o da richieste della Committenza, il Modulo può essere attrezzato anche per gli impianti in modo conseguente.

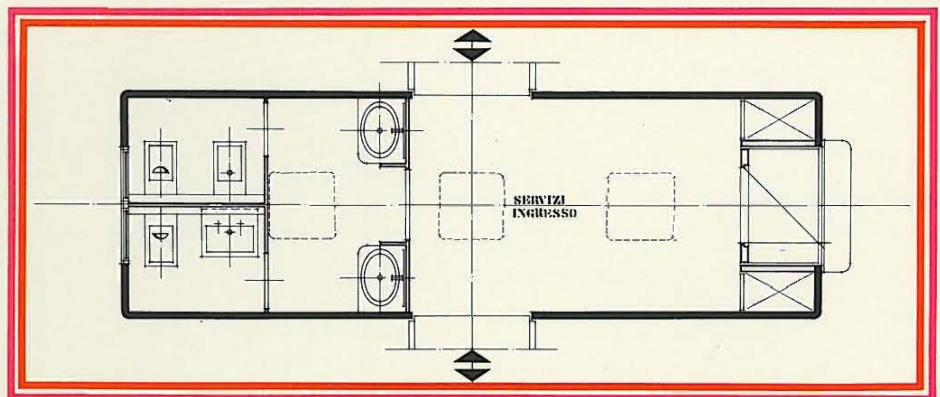
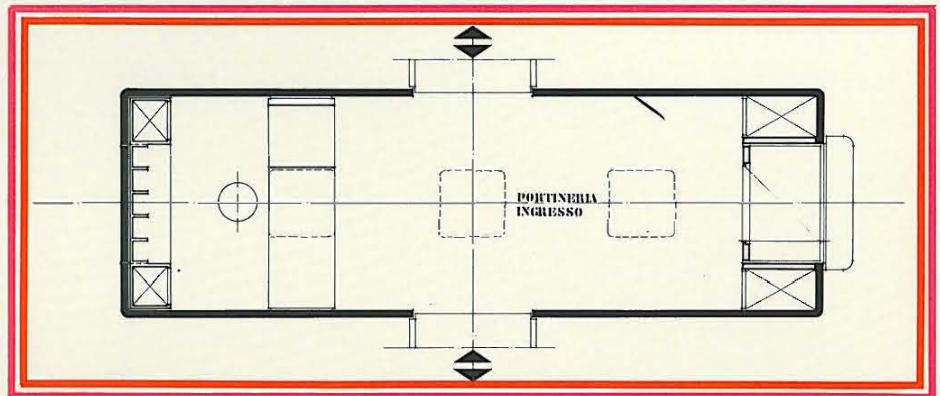
THE MCO CONNECTION MODULE

GENERAL CHARACTERISTICS

The MCO connection module is shaped like a parallelepiped with the same dimensions as the central section of the multi-use module. There are openings in the center of the four perimeter walls which may be outfitted as doors or windows or closed off with apposite panels.

The MCO connection module serves two functions in the dwelling system:

- a distribution function as a foyer and/or a connection between several multi-use modules;
- a service support function, in which case the MCO can be outfitted by itself or in connection with other MCOs as a bathroom, laboratory, dispensary, operating room, etc.



MATERIALS AND TECHNOLOGY

The MCO connection module has a panelled body made of a layer of polyisocyanurate sandwiched between layers of fiberglass-reinforced polyester. These are fixed to a base with skids with the same characteristics and size as those of the MPL modules.

Three skylights that open on the roof provide natural light to the interior. Perimeter walls are plane and are provided with openings in size and shape corresponding to those in the multi-use modules.

Each opening can be outfitted as follows:

- with a single sashed window panel
- with a double sashed window panel
- with a door panel
- with a PL connecting element.

The standard MCO connection module comes equipped with the following systems:

- an electrical system contained in specially-designed and developed channel containers with built-in outlets, switches and lighting fixtures located along the walls.
- an electrical heating system of the termoventilation type located in the channels described above.

The module may also be outfitted in accordance with specific needs or as requested by the user.

IL MODULO DI CONNETTIVO MCO

COMPONENTI

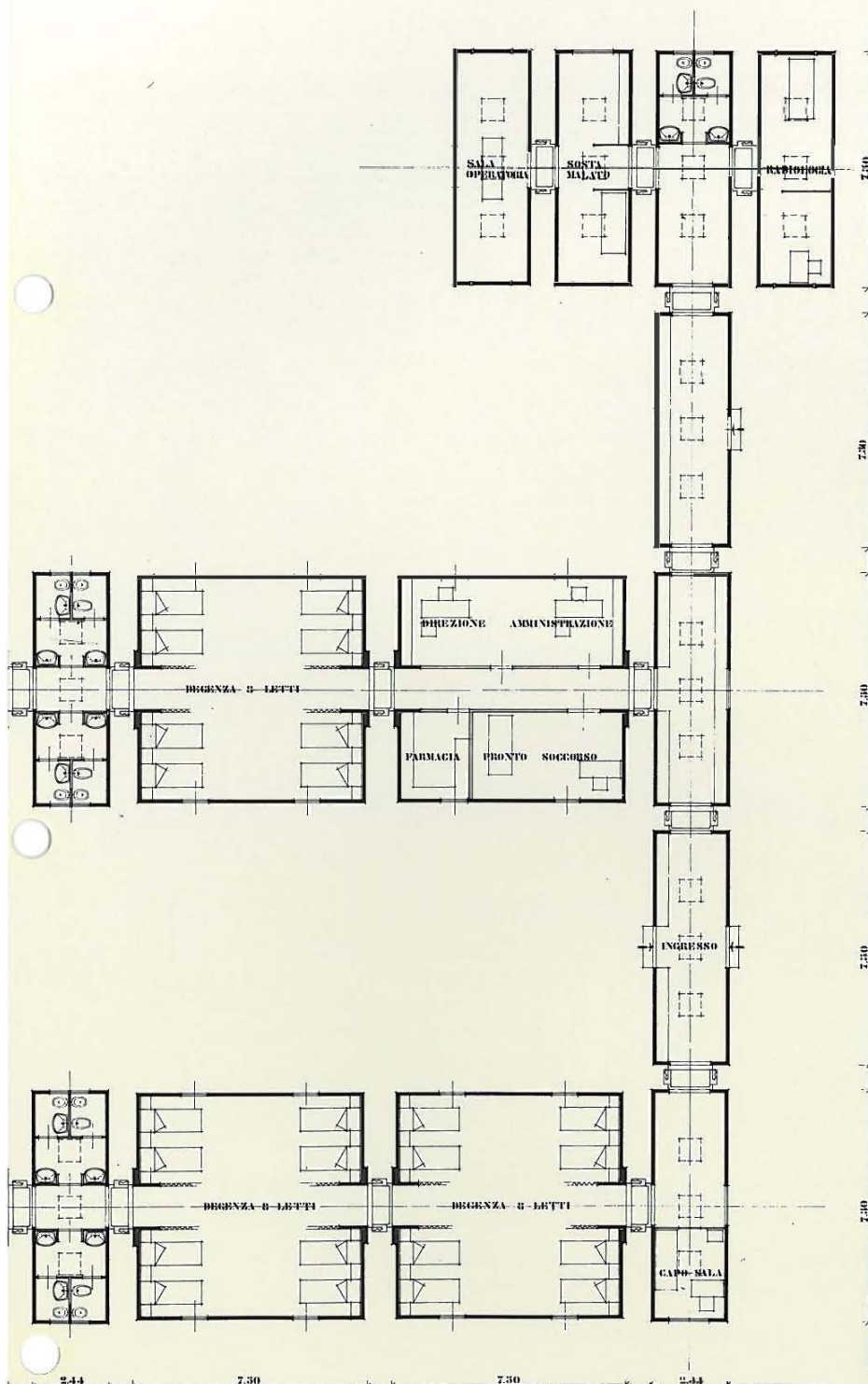
- **struttura** costituita da profilati a sezione rettangolare in acciaio e slittoni in lastre d'acciaio da 6 mm. collegati per saldatura;
- **pannellature** costituite da pannelli sandwich in poliestere rinforzato con fibre di vetro e strato coibente in polisocianurato, per uno spessore totale di mm. 60.
Finitura, interna ed esterna, a "buccia d'arancio" o secondo le esigenze del cliente;
- **serramenti** costituiti da telaio fisso completo di accessori per l'ancoraggio alla parete, realizzato in profili estrusi di cloruro di polivinile (PVC) ed un telaio apribile con le stesse caratteristiche di quello precedente, completo di vetrocamera;
- **lucernai** in struttura di lega leggera e cupola di copertura termostampata da lastre di policarbonato, con intercapedine;
lucernai sono apribili mediante asta manovrata manualmente;
- **controsoffitto** in doghe di alluminio preverniciate;
- **pavimento** in linoleum dello spessore di 2,5 mm.;
- **impianto elettrico** in canaletta precabata completa di prese, interruttori e apparecchi illuminanti;
- **impianto termico** di tipo elettrico, mediante elementi termoventilanti.



E DIMENSIONI E I PESI

- lunghezza: m. 7,50
 - larghezza: m. 2,44
 - altezza sul vertice dei lucernai: m. 3,182
 - altezza sulla linea di gronda: m. 3,096
 - peso: kg. 2980 (modello base)
- e movimentazioni di carico, scarico a automezzo e posizionamento, possono essere effettuate mediante utogrù o fork lift.

THE MCO CONNECTION MODULE



COMPONENTS

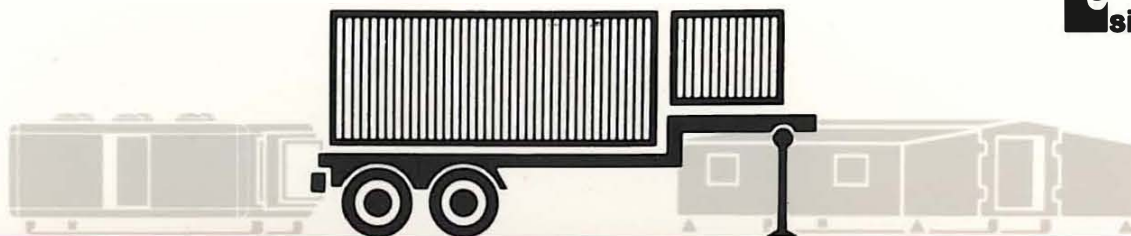
- **Structure** made of rectangular-section steel frame and welded 6 mm steel plate skids;
- **Panels** made of an insulating layer of polyisocyanurate sandwiched between fiberglass-reinforced polyester layers. Total thickness of 60 mm. Internal and external finishing with a coat of orange-peel or according to customer requirements;
- **Doors and Windows** made of a fixed extruded PVC frame with attachments for anchoring to the wall and a frame that opens, made of the same material, containing a thermopane window;
- **Skylights** made of a light alloy metal frame with thermo-stamped double-layered polycarbonate dome; The skylights open by means of a manually-operated prop;
- **Suspended Ceiling** made of pre-painted aluminum panels;
- **Floor** made of 2.5 mm thick linoleum;
- **Electrical System** includes outlets, switches and light fixtures lodged in the channel containers;
- **Heating System** electric thermoventilation type heating units.

DIMENSIONS AND WEIGHT

- length: 7.50 m
- width: 2.44 m
- height to the top of the skylight domes: 3.182 m
- height to the level of the eaves: 3.096 m
- weight: 2980 Kg. basic model

Loading and unloading from the truck and emplacement can be effected with a crane or forklift.





SAPI

**SISTEMA ABITATIVO
DI PRONTO IMPIEGO**

IDUS

**INSTANT DWELLING
UNIT SYSTEM**

IL MODULO SEMOVENTE DI SERVIZIO MSS THE MSS SERVICE MODULE

Studio di fattibilità, progettazione
e design del Sistema
Feasibility study, project and design
of the System
DIPLA

SAPI

SISTEMA ABITATIVO DI PRONTO IMPIEGO

IL MODULO SEMOVENTE DI SERVIZIO MSS

- LE CARATTERISTICHE GENERALI
- LE FUNZIONI
- LE APPARECCHIATURE
E LE DOTAZIONI
- I DATI DIMENSIONALI E DI PESO

I GRIGLIATI STRADALI: PEDONALI E CARRABILI

IDUS

INSTANT DWELLING UNIT SYSTEM

THE MSS SERVICE MODULE

- CHARACTERISTICS
- FUNCTIONS
- EQUIPMENT AND SUPPLIES
- DIMENSIONS AND WEIGHT

GRIDS FOR FOOTPATHS AND ROADS



Studio di fattibilità, progettazione
e design del Sistema
Feasibility study, project and design
of the System
DIPLA

IL MODULO SEMOVENTE DI SERVIZIO MSS

MSS

LE CARATTERISTICHE

Il Modulo MSS è costituito da due contenitori costruiti in lamiera d'acciaio stampata ancorata a strutture portanti sempre in acciaio, provvisti di blocchi d'angolo per il fissaggio al pianale di carico.

I due contenitori, rispettivamente di dimensioni m. 3,00 x 2,44 x 2,44 (h) e m. 7,55 x 2,44 x 3,00 (h) trovano alloggiamento su un semirimorchio trainato da motrice.

Il primo contenitore, destinato principalmente ai serbatoi idrici e che può essere anche trasferito sulla motrice per ulteriori approvvigionamenti, presenta un vano completamente libero, mentre nel secondo sono previsti degli scomparti nei quali sono ubicate le apparecchiature e le dotazioni.

L'accesso ai vani interni è assicurato da sportellature ribaltabili con chiusura esterna.



LE FUNZIONI

Il Modulo di servizio MSS ha il compito, nell'ambito del sistema abitativo di pronto impiego SAPI, di fornire, mediante le sue apparecchiature, energia elettrica ed acqua potabilizzata ai Moduli abitativi ed ai Moduli pluriuso, per raggruppamenti variabili da 12 a 15 unità.

Inoltre, mediante le dotazioni in esso contenute, consente l'immediata funzionalità dei servizi igienico-sanitari dei Moduli e la realizzazione delle reti idriche, elettriche e fognanti.

Pertanto, nel caso di calamità naturali, nel corso delle quali, non solo le abitazioni ma anche le reti siano state colpite, il Modulo MSS consente l'agibilità immediata degli insediamenti provvisori, fino a che le infrastrutture non siano state ripristinate.

Analogamente, in altri casi, (insediamenti isolati, campi base, presidi militari, campeggi in zone protette ecc.) il Modulo MSS permette l'autosufficienza e quindi la vita e le attività.



MSS

THE MSS SELF-POWERED SERVICE MODULE

CHARACTERISTICS

The MSS module comprises two steel containers attached to a steel frame with built-in mounting tabs for anchoring to a flatbed semitrailer.

The two containers measure, respectively, 3.00x2.44x2.44 (h) meters and 7.55x2.44x3.00 (h) meters. Both fit onto a flatbed semitrailer.

One container houses water tanks and can be loaded onto a truck for refilling. The other container is divided into compartments and contains equipment and supplies. Access to these compartments is from the outside.



FUNCTIONS

The purpose of the MSS Service Module is to provide electricity and drinking water to groups of 12 to 15 dwelling modules and multi-use modules of the Instant Dwelling Unit System (IDUS).

The MSS service module is predisposed for immediate connection to the sanitation facilities of the modules and houses the equipment necessary to put in place the water, electricity and sewer systems.

In instances where natural disasters damage homes and utilities networks, the MSS module is equipped to provide immediately the services necessary for temporary accommodations until the infrastructures are restored.

The MSS service module is also suited for use in a variety of other situations where autonomy is essential, such as isolated communities, base camps, military bivouacs, campsites in natural preserves, etc.



MSS

IL MODULO SEMOVENTE DI SERVIZIO MSS

LE APPARECCHIATURE E LE DOTAZIONI

Il Modulo semovente di servizio MSS è costituito, come detto, da due contenitori e precisamente:

1° contenitore (rifornimento idrico) si tratta di un container in lamiera stampata che può essere fissato sia al semirimorchio che alla motrice per mezzo di blocchi d'angolo integrati nella struttura. È realizzato in un comparto unico con quattro sportellature a cerniera, posizionate sulle pareti laterali.

All'interno viene fissato il serbatoio d'approvvigionamento dell'acqua da depurare, costruito in lamiera d'acciaio inossidabile, completo di indicatore visivo di livello.

Sempre all'interno del comparto sono stivati:

- i serbatoi flessibili di riserva per acqua potabile
- i serbatoi flessibili di riserva per il gasolio
- altre dotazioni di uso.

Il comparto può inoltre contenere circa 220 grigliati in plastica per la realizzazione della viabilità pedonale (v. grigliati stradali, pedonali e carrabili).

2° contenitore (gruppo elettrogeno, gruppo di potabilizzazione e dotazioni)

Questo contenitore, di caratteristiche tecniche e costruttive analoghe a quelle del primo, è diviso in comparti stagni, chiusi da portellature a cerniera bloccabili dall'esterno, nei quali sono ubicate le apparecchiature e le dotazioni e precisamente:

- Comparto C1: gruppo elettrogeno
- Comparto C2: quadri elettrici
- Comparto C3: prese di corrente per i Moduli MAPI e MPL
- Comparto C4: gruppo di potabilizzazione, serbatoio di accumulo per acqua depurata, quadro elettrico di comando del potabilizzatore
- Comparto C5: tubazioni per la rete di scarico fognaria
- Comparto C6: curve e raccordi per le tubazioni della rete di smaltimento delle acque grigie e nere
- Comparto C7: serbatoi flessibili per la raccolta dei liquami, destinati a ciascun MAPI o agli MPL dotati di servizi
- Comparto C8: attrezzature varie quali i cavi elettrici, spine e scatole di derivazione, il palo telescopico e il parco lampade per l'illuminazione dell'insediamento e dell'area adiacente, una serie di strumenti di lavoro e la cassetta del pronto soccorso.



MSS

THE MSS SELF-POWERED SERVICE MODULE

EQUIPMENT AND SUPPLIES

The self-powered MSS service module comprises two containers.

Container 1 (Water Supply)

This is a steel container, made of stamped sheet metal, that can be anchored to the semitrailer by means of built-in mounting tabs.

It consists in a single chamber with four hinged doors located on the sides.

Inside there is room for a stainless steel water tank, equipped with water level indicator, filled with the water supply to be purified.

In addition, it contains:

- collapsible tanks for drinking water;
- collapsible tanks for diesel fuel;
- other supplies.

The compartment can also house approximately 220 plastic grids for footpaths.

Container 2 (Electrical Generator, Water Purifier and Equipment)

This steel container is divided into watertight compartments with hinged doors that open from the outside.

These compartments contain the following equipment:

- Compartment C1: electrical generator;
- Compartment C2: circuit boards and switches;
- Compartment C3: electrical outlets for the MAPI and MPL modules;
- Compartment C4: water purifier, purified water tank and circuit board for water purifier;
- Compartment C5: sewer system pipes;
- Compartment C6: curved sections and connectors for the sewer system;
- Compartment C7: collapsible tanks for waste water for each MPL with sanitation facilities and each MAPI;
- Compartment C8: miscellaneous supplied including electrical wires, plugs, electrical boxes, lighting fixtures for outdoor illumination, tools and a first aid kit.



IL MODULO SEMOVENTE DI SERVIZIO MSS

MSS

DATI DIMENSIONALI E DI PESO

1° Contenitore

larghezza 2,44 m.
lunghezza 3,00 m.
altezza 2,44 m.
peso a vuoto Kg. 2100
peso a pieno carico Kg. 8100

2° Contenitore

larghezza 2,44 m.
lunghezza 7,50 m.
altezza 3,00 m.
peso a vuoto Kg. 12.350
peso a pieno carico Kg. 14.000



THE MSS SELF-POWERED SERVICE MODULE



CONTAINER 1: RESERVE TANKS FOR WATER AND DIESEL FUEL

This steel container, made of stamped sheet metal, can be anchored to the semitrailer and to the cab by means of built-in mounting tabs (Type ISO 1161). It consists in a single compartment with four hinged doors (Compartment C9).

A 5.5-cubic meter stainless steel water tank containing the water supply to be purified can be anchored inside. The following are also stored in this container:

- 3 collapsible 250-liter tanks for drinking water;
- 2 250-liter collapsible tanks for diesel fuel;
- 6 collapsible water tank supports;
- 4 collapsible diesel fuel tank supports;
- room for storage of 220 plastic footpath grids;
- 2 flexible hoses for water connection between the 2 containers of the MSS module;
- 1 hose for decanting diesel fuel from the collapsible tanks.

CONTAINER 2: EQUIPMENT AND SUPPLIES

C1 - Electrical generator compartment. This is predisposed to house a 175 kVA electrical generator producing continuous three-phase electrical power at 380/220 V, 50 Hz, its fuel supply and a fire extinguisher.

C2 - Electrical circuit board compartment. This compartment, located on the same side as the generator, contains the electrical circuit boards and switches for the generator. It has a locking door.

C3 - Electrical outlet compartment. This houses the electrical outlets for the MAPI modules.

C4 - Water purifier compartment. This compartment, located on the same side as the generator, houses the following:

- Water purified unit;
- Purified water tank;
- Electrical circuit board for the water purifier;
- Pressurization unit.

C5 - Waste water pipes compartment. This compartment contains the rigid PVC pipes used for the waste water system. It contains the following:

- 90 pipes: 3 m-diam. 110;
- 90 pipes: 3 m-diam. 125;
- 4 pipes: 3 m-diam. 50;
- 14 pipes: 3 m-diam. 40.

C6 - Curved sections and connectors compartment. This compartment contains the rigid PVC piping for the waste water system. It contains the following:

- 63 curved sections of 87.5° (diam. 110)
- 32 curved sections of 87.5° (diam. 125)
- 42 saddles of 90° (diam. 110-110-110)
- 19 saddles of 45° (diam. 110-110-110)
- 4 double saddles of 45° (diam. 110-110-110-110)
- 16 saddles of 45° (diam. 110-50-110)
- 14 saddles of 45° (diam. 125-125-125)
- 2 double saddles of 45° (diam. 125-125-125-125)
- 16 wideners (diam. 110-125)
- 16 plugs (diam. 50)
- 4 plugs (diam. 110)

- 2 plugs (diam. 125)
- 19 curved sections of 45° (diam. 110)
- 13 curved sections of 45° (diam. 125)
- 62 curved sections of 90° (diam. 40)
- 16 curved sections of 87.5° (diam. 50)

C7 - Collapsible tank compartment. This compartment contains collapsible tanks for temporary storage of waste water which can be stored on an opposite rack. It contains the following:

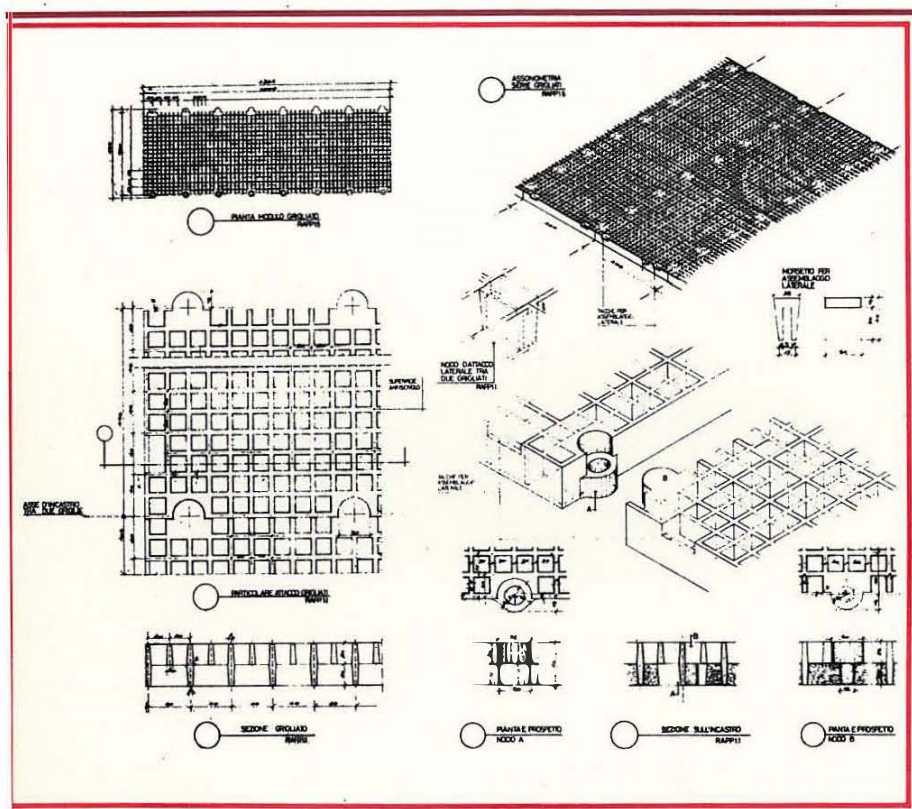
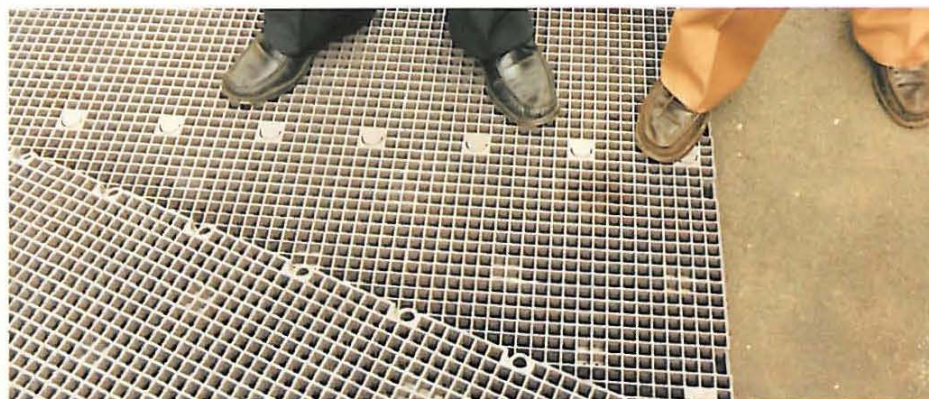
- 25 collapsible tanks for waste water
- 15 flexible tubes (diam. 110)
- 25 threaded connectors (diam. 110) with plug
- 1 MAPI and MPL assembly kit
- 15 collapsible tank support kits
- 30 hose clamps

C8 - Miscellaneous Compartment. This compartment contains the following:

- 1 electrical cable spool 3x10 mm² (350 meters long)
- 1 electrical cable spool 4x16 mm² (300 meters long)
- 1 flexible hose spool diam. 16x22 (350 meters long)
- 1 flexible hose spool diam. 25x32 (320 meters long)
- 3 unfolding ladders (2 meters)
- 1 unfolding ladder (2.5 meters)
- 1 electrical and plumbing accessories bin containing the following:
 - 6 watertight plugs Type 3P+1/380V/50A
 - 6 electrical boxes with connectors from three-phase + N. (380V) to single-phase + T (220V)
 - 1 electrical box for 2 three-phase cables + neutral (380V)
 - 2 electrical boxes with connectors for 2 cables single-phase + T (220V)
 - 6 straight connectors diam. 25x32/1" (male)
 - 6 multiple connectors with 3 16x22 connectors and 1 25x32 connector
 - 17 straight connectors diam. 16x22-3/4" (male)
 - 33 hose clamps diam. 16-22
 - 12 hose clamps diam. 25-32
 - 1 roll of Teflon tape for threading
 - 3 cables for container connections
 - 1 first aid kit
 - 1 fixed hand-operated telescopic pole that extends above the roof
 - 1 lamp assembly with 4 1000W floodlights
 - 1 rain shield for the telescopic pole
 - 1 pick
 - 1 spade
 - 1 shovel
 - 1 sledgehammer
 - 1 crowbar
 - 2 spikes with cables for electrical grounding
 - 1 toolbox containing over 100 assorted mechanical tools.

MSS

I GRIGLIATI STRADALI, PEDONALI E CARRABILI



Completano la gamma dei componenti industrializzati del sistema SAPI per le infrastrutture primarie, i grigliati stradali, pedonali e carrabili, che consentono l'immediata realizzabilità della rete viaria nell'insediamento provvisorio.

I grigliati pedonali sono costituiti da pannelli in materiale termoplastico che vengono accostati l'uno all'altro e connessi tra loro, mediante appositi attacchi ricavati nello stampaggio, in un senso e nell'altro, mediante elementi sempre in nylon rinforzato con fibre di vetro.

Nel 1° contenitore del Modulo di servizio MSS possono essere stivati circa 220 grigliati di questo tipo che permettono la posa in opera della viabilità pedonale per un gruppo di 12 -15 MAPI secondo le disposizioni planimetriche individuate nel Manuale d'uso del Sistema.

I grigliati stradali, sono invece costituiti da lastre in lamiera d'acciaio punzonate e traforate per consentire da un lato l'ancoraggio al terreno, dall'altro l'aderenza per gli automezzi gommati.

I grigliati sono anche in questo caso accostati tra loro e poi uniti mediante speciali chiodi ad U che vengono conficcati nel terreno.

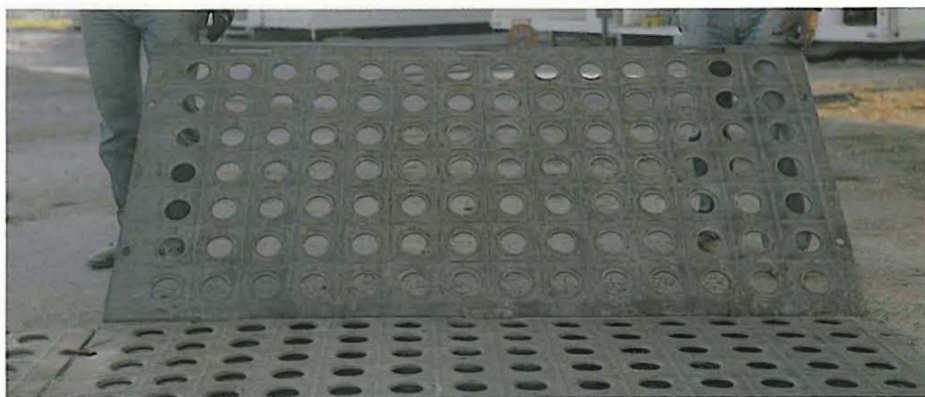
Grigliato pedonale realizzato in materiale termoplastico stampato ad iniezione.

Dimensioni del pannello:
0,40x1,20 m.; h. mm. 40

Grigliato carrabile realizzato in lastra d'acciaio punzonata e forata a disegno.

Dimensioni del pannello:
1,00x2,00 m.; spessore mm.14

GRIDS FOR FOOTPATHS AND ROADS



The grids for footpaths and roads complete the range of industrially-produced components used in the IDUS system for primary infrastructures. Footpaths and roads can be laid down almost immediately.

The grid for footpaths. These are made of stamped thermoplastic material and are joined to one another by means of built-in tongue-and-groove attachments made of nylon reinforced with fiberglass. Container 1 of the MSS service module can store 220 grids of this type, a sufficient number to lay down footpaths for a group of 12 to 15 dwelling modules depending on the layout option selected from the instruction manual.

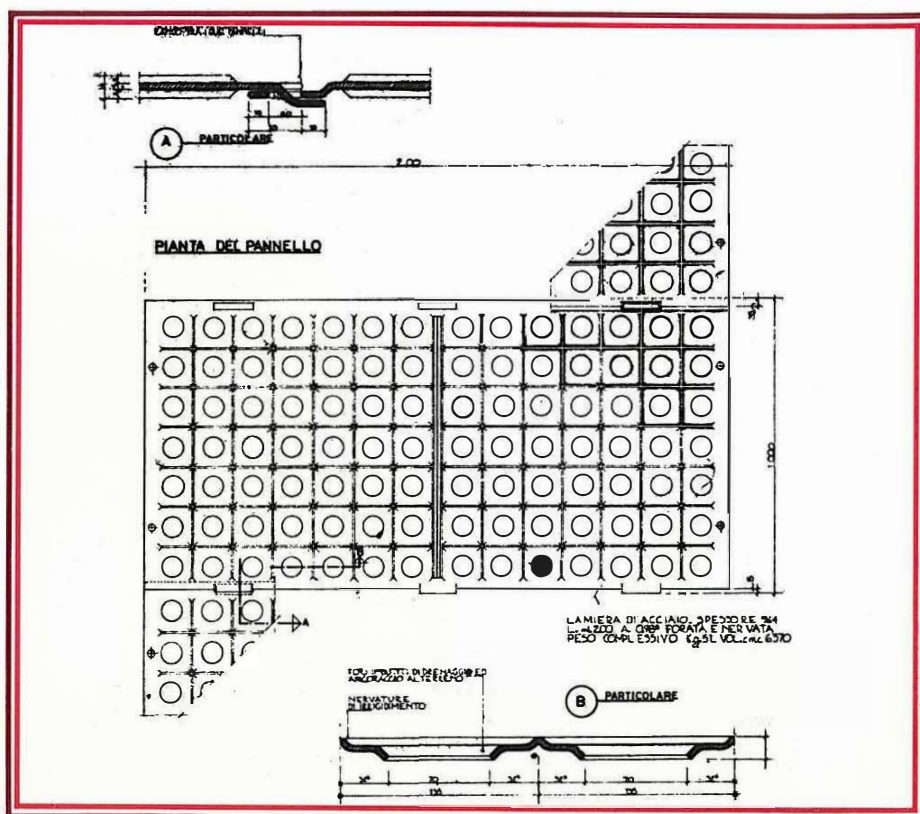
The grids for roads. These are made of perforated steel plates that adhere to the ground and provide traction for vehicles. The grids are laid down next to one another and joined by means of special u-shaped nails that are driven into the ground.

Grids for footpaths made of injection-stamped thermoplastic material.

dimensions of one grid:
0.40x1.20 m.; h. 40 mm.

Grids for roads made of pattern-perforated steel plate.

dimensions of one grid:
1.00x2.00 m.; thickness 14 mm.





SAPI

SISTEMA ABITATIVO DI PRONTO IMPIEGO

IL MODULO PLURIUSO MPL IL MODULO ABITATIVO MAPI

- LE CARATTERISTICHE GENERALI
E LE FUNZIONI
- LE PRESTAZIONI
- LE MOVIMENTAZIONI:
I MODULI DALL'ASSETTO
CHIUSO
ALLA CONFIGURAZIONE D'USO
- LE TECNOLOGIE ED I MATERIALI
- I PRINCIPALI COMPONENTI
DEI MODULI
- I DATI DIMENSIONALI E DI PESO
- LE CARATTERISTICHE
FISICO-TECNICHE

IDUS

INSTANT DWELLING UNIT SYSTEM

THE MULTI-USE MODULE MPL THE DWELLING MODULE MAPI

- GENERAL CHARACTERISTICS
AND FUNCTIONS
- DESIGN OBJECTIVES
- OPENING THE MODULE
- TECHNOLOGY AND MATERIALS
- PRINCIPAL COMPONENTS
- DIMENSIONS AND WEIGHT
- TECHNICAL SPECIFICATIONS



Studio di fattibilità, progettazione
e design del Sistema
Feasibility study, project and design
of the System

DIPLA

MPL

IL MODULO PLURIUSO MPL ED IL MODULO ABITATIVO MAPI



LE CARATTERISTICHE GENERALI E LE FUNZIONI

Il Modulo pluriuso MPL che costituisce l'elemento base del sistema abitativo di pronto impiego SAPI, è un parallelepipedo a geometria variabile. Immagazzinato e trasportato nell'assetto chiuso, una volta collocato sul terreno, viene aperto mediante la rotazione su cerniere delle pannellature di involucro mobili, assumendo la configurazione d'uso. Del Modulo MPL sono previste due versioni, diverse tra loro per le dimensioni longitudinali, rispettivamente di ml. 7,50 e 9,12 mentre identica rimane la dimensione trasversale.

Da qui le denominazioni MPL 750 ed MPL 912.

Lo spazio interno, completamente disponibile, consente mediante l'uso di attrezzature ed arredi diversi a seconda delle esigenze, l'utilizzo del Modulo per molteplici finalità. Un ufficio pubblico, un ambulatorio, una piccola scuola, uno spaccio, una chiesa e tanti altri servizi collettivi indispensabili alla vita di una comunità o anche, un dormitorio, un comando logistico, un laboratorio, possono trovare, di volta in volta, una razionale sistemazione mediante soluzioni programmate dei divisori interni, dei blocchi servizio e degli arredi fissi e mobili.

Nella destinazione abitativa il Modulo pluriuso prende la denominazione di MAPI, Modulo abitativo di pronto impiego.

Prodotto nelle tipologie mono e bifamiliare, è in grado di ospitare, rispettivamente nei due casi, nuclei di quattro-cinque persone e di due-tre persone.

I blocchi bagno e cucina vengono installati in stabilimento nel nucleo centrale del Modulo, quello ossia corrispondente all'assetto chiuso.

La forma regolare e l'ampiezza dei vani consentono l'arredamento dell'alloggio con vari tipi di arredi.

Nel trasporto fino al luogo d'impiego, sia il Modulo MAPI come il pluriuso MPL contengono i divisori e gli arredi programmati o eventualmente richiesti.



MAR

THE MULTI-USE MODULE (MPL) AND THE DWELLING MODULE (MAPI)

GENERAL CHARACTERISTICS AND FUNCTIONS

The multi-use module (MPL) is the basic element of the dwelling unit system (IDUS). It is a parallelepiped with variable geometry.

It is stored and transported in the closed configuration. Once on site, it is opened by unfolding the hinged walls, ceilings and floors collapsed in the central unit.

There are two different versions of the MPL module, of 7.5 meters and 9.12 meters in length, respectively, both of the same width.

They have been named the MPL 750 and MPL 912.

The interior space is unencumbered and can be furnished to suit various needs, such as an office, an infirmary, a small school, a store, a church and a variety of other uses indispensable to the community. It may also be outfitted as a dormitory, a logistical command center or a laboratory through judicious use of internal dividers, service units and movable and immovable fixtures.

When the multi-use module is outfitted as a dwelling, it is called a MAPI dwelling module.

The dwelling module comes as a single-family or two-family module for family units of four or five individuals and two or three individuals, respectively.

The bathroom and kitchen service units are installed at the factory in the center section of the module, which coincides with the module in the closed configuration.

The standard shape and size of the rooms allow for flexibility in outfitting the dwelling.

The standard furnishings or specially-ordered furnishings and the dividers are housed in the MAPI module and MPL module during transportation to the site.



IL MODULO PLURIUSO MPL ED IL MODULO ABITATIVO MAPI

LE PRESTAZIONI

Le prestazioni del Modulo MPL e della sua versione abitativa MAPI possono essere suddivise, sotto forma di requisiti, in tre categorie:

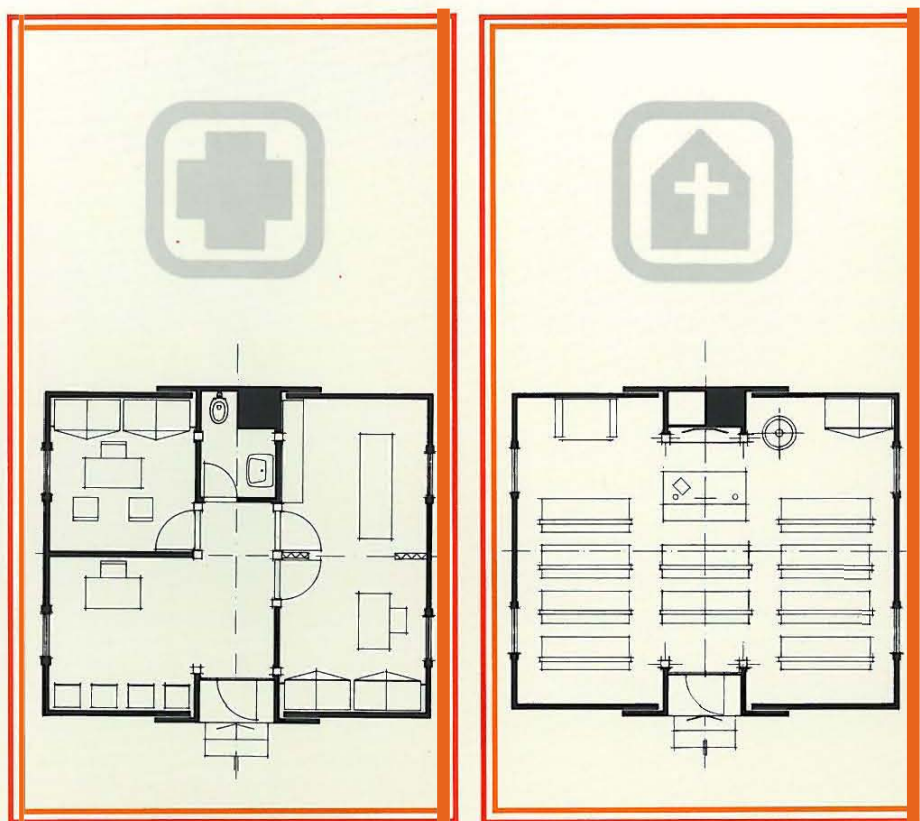
1. Requisiti psicologico-ambientali rispondono all'esigenza che il Modulo di pronto impiego mantenga l'immagine e le caratteristiche di una vera e propria casa:

- Planimetria di forma regolare che consenta una buona distribuzione dei singoli ambienti
- Rigidezza del pavimento tale da non dare sensazioni di precarietà
- Elementi di copertura a falde inclinate
- Finestrature atte a consentire una ottima illuminazione e un diretto rapporto con l'esterno, dotate di adeguate schermature
- Zona coperta antistante l'ingresso.

2. Requisiti funzionali e condizioni d'uso sono rivolti a garantire le migliori condizioni di benessere abitativo per l'utenza, anche nel caso di permanenze prolungate:

- Standard abitativo di superficie per abitante da 11 mq. a 14 mq. circa e altezza media utile di 2,40 m.
- Livelli di sicurezza definiti in base alle indicazioni della Protezione Civile
- Gradi di flessibilità abitativa programmati, nella distribuzione interna
- Possibilità per l'utente di arredare l'alloggio con mobili di proprietà o di integrare le dotazioni previste per il Modulo
- Comfort ambientale per diverse condizioni climatiche, garantito dalla dotazione degli impianti, da livelli adeguati di coibentazione termica ed acustica e dagli accorgimenti anticondensa

3. Requisiti tecnologici generali sono rivolti a garantire le più idonee condizioni dei Moduli in merito al loro trasporto, alla loro movimentazione, messa in esercizio, stoccaggio e riutilizzo:



- Trasportabilità stradale entro sagoma; trasportabilità ferroviaria e su nave.
- Operazioni di scarico e movimentazione facilitate e possibili anche senza mezzi di sollevamento
- Installazione sul terreno in totale assenza di opere di fondazione
- Messa in esercizio rapida anche con manodopera non specializzata
- Recupero totale e riutilizzabilità
- Possibilità di stoccaggio dei moduli su due livelli.

MAR

THE MULTI-USE MODULE (MPL) AND THE DWELLING MODULE (MAPI)

DESIGN OBJECTIVES

The design objectives of the MPL and MAPI modules can be subdivided into three categories:

1. Psychological and Environmental Objectives. The MPL and MAPI modules are designed to look and feel like a true home. They feature:

- A standard floor plan that allows optimal use of interior spaces;
- A solid floor which suggests permanence;
- Sloped roofs;
- Windows with shades that provide natural light and direct contact with the outside;
- A covered entranceway

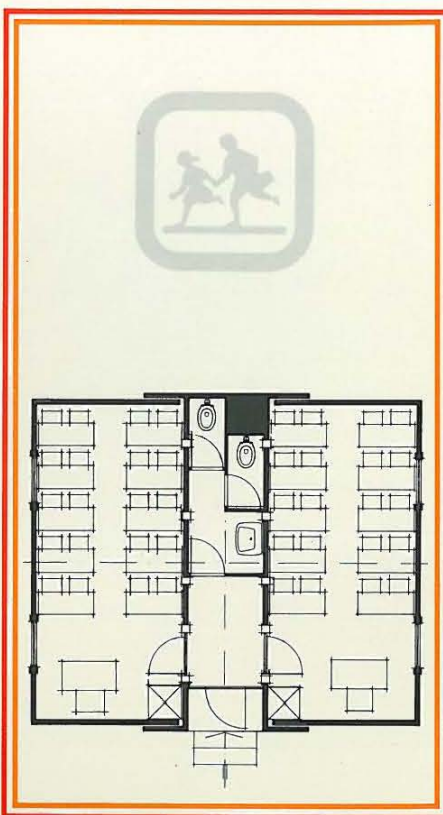
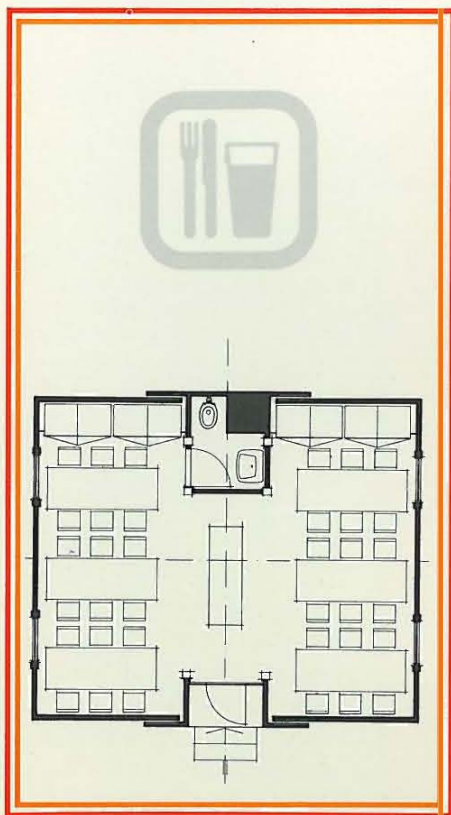
2. Functional Objectives. The MPL and MAPI modules are designed to provide a high-quality living environment even in instances of extended use. They include:

- An optimal living area of 11 to 14 square meters per person and an average useful ceiling height of 2.40 meters;
- Safety characteristics in compliance with government regulations;
- Flexible interior spaces;
- The possibility for the user to furnish the dwelling with his own furnishings or to complement the furnishings provided in the module;
- A comfortable environment thanks to climate control, thermal and acoustic insulation and anti-condensation materials.

3. General Technical Objectives.

The MPL and MAPI modules are designed to be easily transported, moved, erected, stored and re-used. They were designed to offer the following:

- Transportation by road within standard width limits or transportation by rail or container ship;
- Unloading and moving without lifting equipment;
- Positioning on any type of terrain without a foundation;
- Rapid erection not requiring special skills;
- Complete re-usability of the entire dwelling system;
- Stacking of the modules on two tiers.

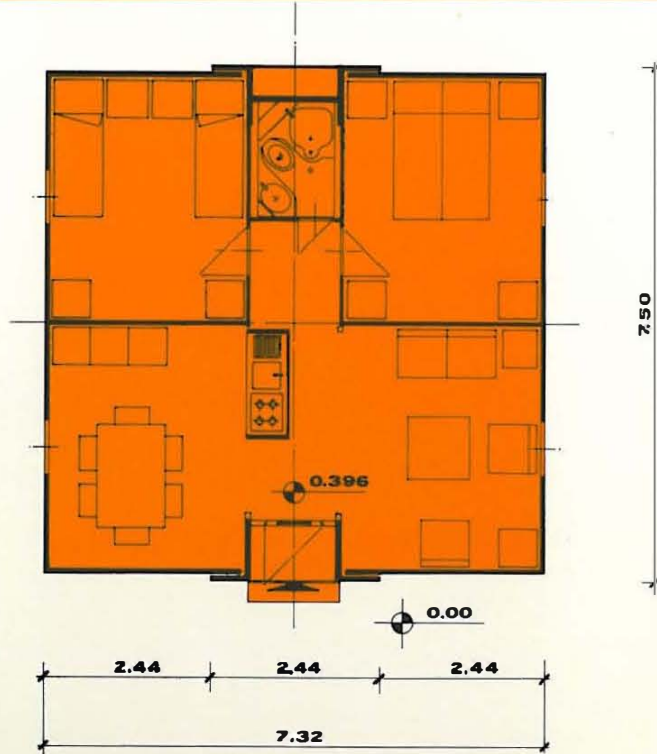


MPL

IL MODULO PLURIUSO MPL ED IL MODULO ABITATIVO MAPI

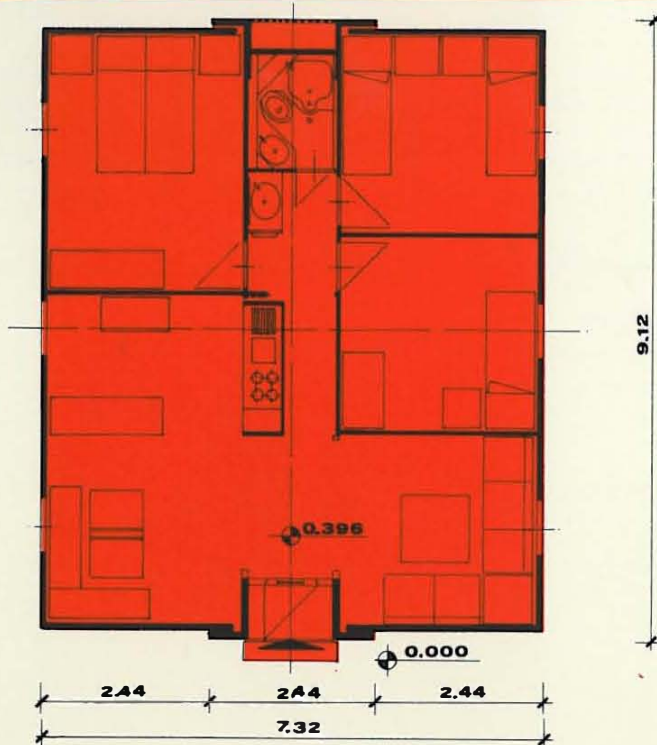
MAPI 750

Nella soluzione unifamiliare è destinato ad un nucleo familiare di 4 o 5 persone; nella soluzione bifamiliare è destinato a due nuclei di 1 o 2 persone.



MAPI 912

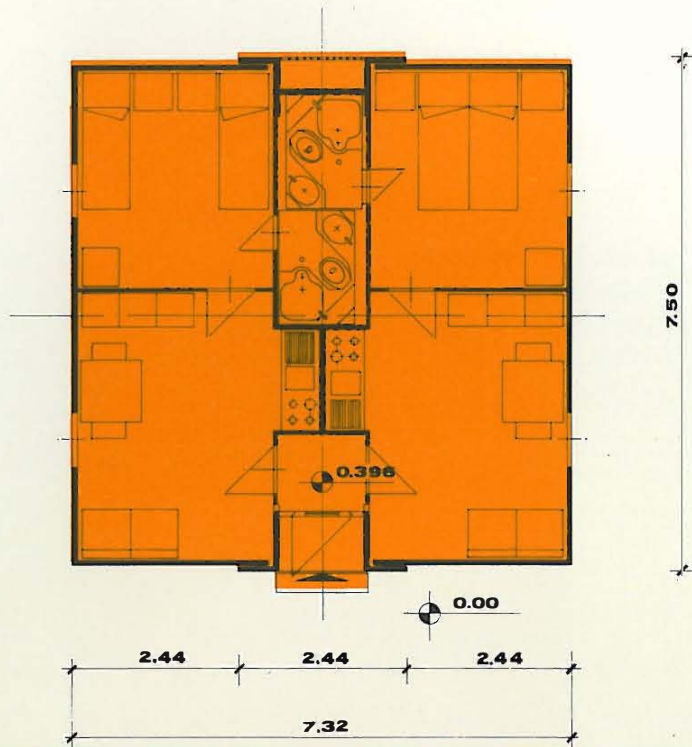
Nella soluzione unifamiliare è destinato ad un nucleo di 5 o 6 persone; in quella bifamiliare a due nuclei uno di 1 o 2 persone e l'altro di 4 persone.



MAR

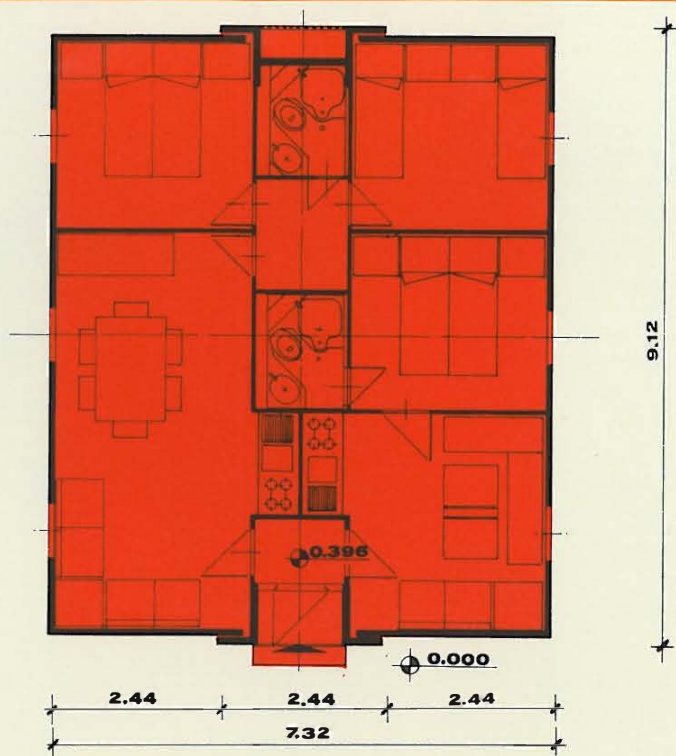
THE MULTI-USE MODULE (MPL) AND THE DWELLING MODULE (MAPI)

MAPI 750



The single-family dwelling module is outfitted for a family unit of four or five people; the two family module for two units of one or two people.

MAPI 912



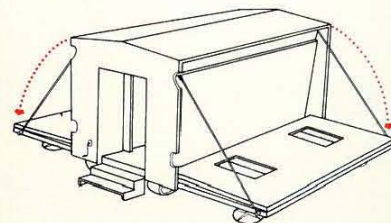
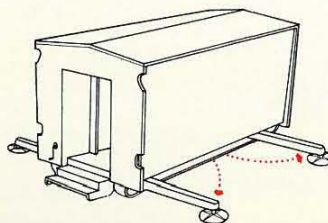
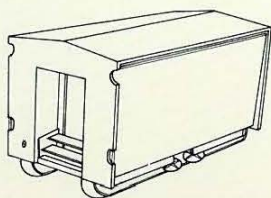
The single-family dwelling module is outfitted for a family unit of five or six people; the two family module for two units of one or two people and of four people.

IL MODULO PLURIUSO MPL ED IL MODULO ABITATIVO MAPI

MPL

LE MOVIMENTAZIONI:

IL MODULO DALL'ASSETTO CHIUSO ALLA CONFIGURAZIONE D'USO



1) Il Modulo nella configurazione chiusa viene posizionato sul terreno, sul quale appoggia tramite le apposite slitte.

2) Rotazione dei quattro bracci metallici dotati di piastre di appoggio regolabili per assicurare il livellamento orizzontale del Modulo aperto rispetto al terreno.

3) Ribaltamento del solaio di calpestio dalla posizione chiusa alla posizione orizzontale.

4) Ribaltamento delle pareti longitudinali fino a raggiungere la posizione verticale.

5) Sollevamento dei pannelli di copertura fino alle posizioni di aggancio con le pareti longitudinali in corrispondenza delle linee di gronda.

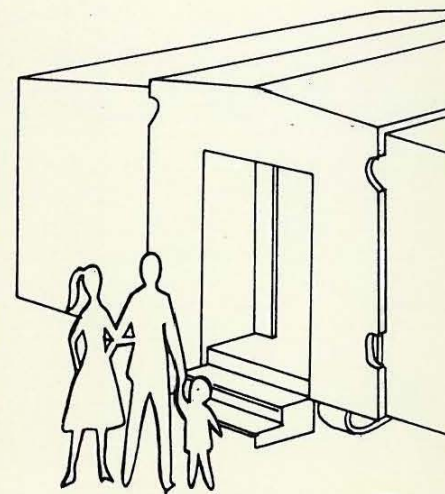
6) Rotazione delle pareti frontali fino alla posizione di chiusura.

7) Montaggio delle partizioni interne e degli arredi.

In circa trenta minuti il Modulo è agibile e pronto per essere abitato.

Le operazioni di ribaltamento e sollevamento delle pareti possono avvenire in due modi:

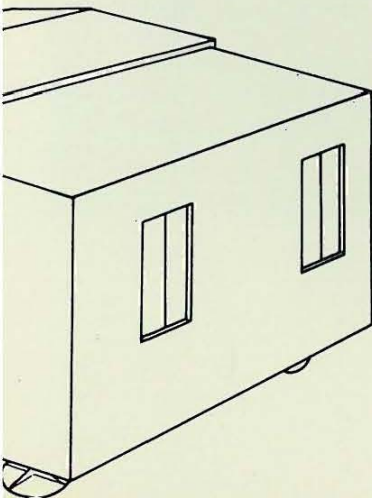
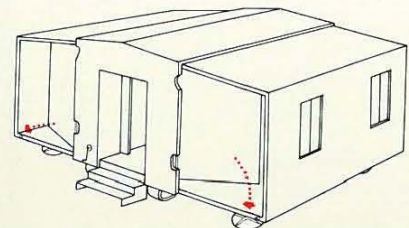
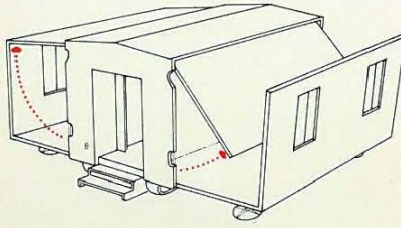
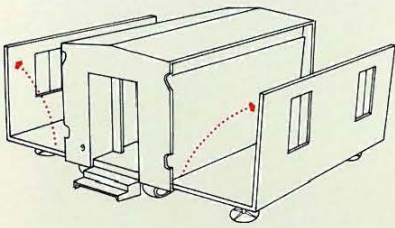
- mediante argano incorporato, azionato manualmente (ove richiesto specificatamente)
- mediante gru con apposito bilanciamento da richiedere a parte.



MAR

THE MULTI-USE MODULE (MPL) AND THE DWELLING MODULE (MAPI)

OPENING THE MODULE



1) The module in the closed configuration is put into position on the ground on special adjustable skids.
2) Four metal swing arms with adjustable support plates ensure the level placement of the module on any type of terrain.

3) The floor, which is stored in a vertical position, is lowered to a horizontal position.

in manually-operated winch.

4) The side walls are unfolded into an upright position.

5) The ceilings are raised and hooked onto the walls at the level of the eaves.

6) The front walls swing out into the locked position.

7) The internal partitions and furnishings are then assembled. In thirty minutes the module is ready to be used.

The folding and unfolding operations of the walls may be done in two ways:

- by means of a built-in manually operated winch (if specifically requested).
- by means of a crane fitted with a special beam to be provided upon request.

IL MODULO PLURIUSO MPL ED IL MODULO ABITATIVO MAPI

LE TECNOLOGIE ED I MATERIALI

Le caratteristiche tecniche e funzionali del Modulo, che derivano e coincidono con gli inputs iniziali di progetto, possono così riassumersi:

- ▶ facile trasportabilità con mezzi ordinari
- ▶ assenza di fondazioni
- ▶ installazione rapida e funzionalità immediata
- ▶ espandibilità del volume e della superficie utile
- ▶ pluridestinazione d'uso e flessibilità interna
- ▶ recupero totale e riutilizzo plurimo
- ▶ stoccaggio su più livelli.

Per ottenere tali requisiti si è fatto corso oltre che ad una progettazione estremamente accurata, alla scelta ed adozione di tecnologie e materiali avanzati, che sono stati sistematicamente verificati e messi a punto, anche sperimentalmente, sia nella fase di prototipi sia in quella della serie.

Ne è derivata una serie di scelte dirette alla ottimizzazione di taluni componenti fondamentali e cioè:

- ▶ **La struttura del nucleo centrale** sulla quale si impernano le pannellature mobili d'involucro. Realizzata in lamiera d'acciaio piegata e profilati metallici, consente da un lato pesi contenuti, dall'altro la massima affidabilità per le diverse funzioni che da essa dipendono.
- ▶ **Le pannellature fisse e mobili d'involucro** costituite ciascuna da tre elementi fondamentali tra loro intimamente connessi e precisamente:
 - ▶ **I profili di bordo** ai quali sono affidate tutte le funzioni di



articolazione e di battuta fra pannelli adiacenti oltre a quelle strutturali. Per la realizzazione di questi profili in vetroresina, è stata utilizzata la tecnologia della "pulltrusione", applicata nel settore delle materie plastiche per la costruzione di pezzi speciali, ma mai, fino ad oggi, usata nel settore edilizio. Questa tecnologia ha consentito la produzione di elementi di ottima precisione, con forme scatolari e tubolari anche complesse, resistenti a carichi di rottura paragonabili a quelli dei metalli.

MAR

THE MULTI-USE MODULE (MPL) AND THE DWELLING MODULE (MAPI)



TECHNOLOGY AND MATERIALS

The technical and functional design objectives for the module can be summarized as follows:

- transportation by conventional means;
- no need for foundations;
- rapid erection and immediate use;
- expandability of interior usable space;
- adaptability to a variety of uses — adaptability of interior space;
- complete re-usability;
- stacked storage

These objectives were achieved through a rigorous program of research and development which included an exhaustive design phase, the selection and use of advanced materials and technologies and a program of testing and development with prototypes and a pre-production run.

The result is a design with particular attention paid to certain fundamental components, that is:

- **The structure of the central section.** The movable panels are hinged to this structure. The production methods are similar to those used in the automotive industry. The body of the module is made of bended sheet metal on a metal frame. The structure is light, strong and extremely reliable.
- **The fixed and movable panels of the module.** These comprise three fundamental, interconnected components:
 - The edges.** All the articulations and seams between adjacent panels and the structure depend on these specialized components.

MPL

IL MODULO PLURIUSO MPL ED IL MODULO ABITATIVO MAPI

I cantonali ossia gli elementi d'angolo dei pannelli che collegano i profili di bordo di cui al punto precedente, realizzati, mediante stampaggio ad iniezione, in policarbonato semiespanso.

I pannelli piani veri e propri, costituiti da un sandwich formato da due lastre di vetro resina ottenute per laminazione e interposto strato coibente di polisocianurato espanso.

Le tre componenti sopra descritti, uniti tra loro mediante incollaggio, consentono, stante l'omogeneità dei rispettivi materiali, una monoliticità assoluta dell'insieme che presenta:

- resistenza anche a notevoli sollecitazioni di carico
- grande leggerezza ed elasticità
- stabilità dimensionale con tolleranze contenute
- elevato grado di coibentazione
- elevata resistenza alla fiamma.

Le guarnizioni in gomma neoprenica che lungo tutto il perimetro dei pannelli sono doppie e sono fissate alle cornici di perimetro ad incastro, hanno sezioni di varia forma, tali da garantire, lungo tutte le superfici di contatto, la tenuta sia all'acqua che all'aria.

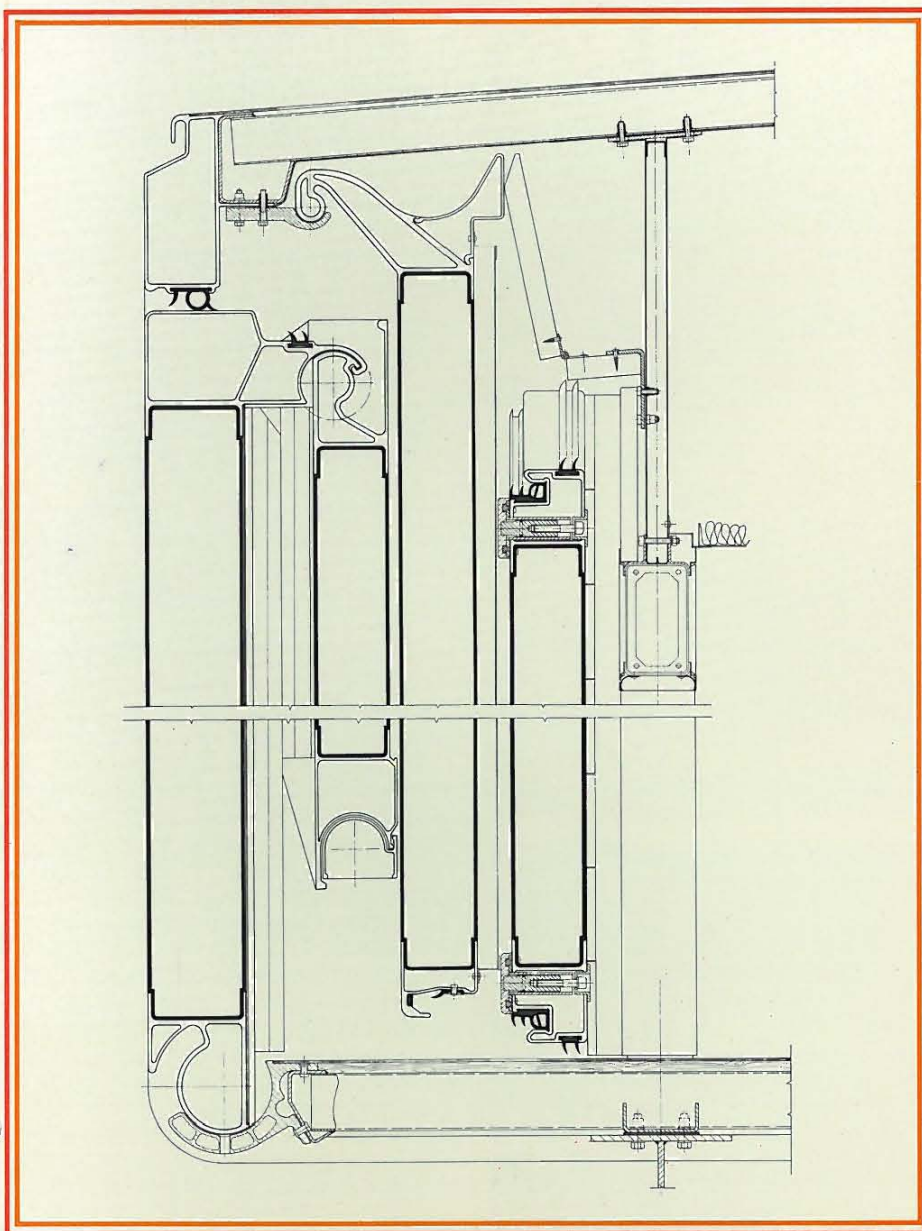
Le serramentazioni sempre mediante pulltrusione e in resine poliesteri e fibre di vetro sono provvisti gli appoggi ruotanti continui, ricavati nelle cornici dei pannelli, che permettono la rotazione di ampie superfici-parete, eliminando l'uso delle cerniere tradizionali.

I componenti di servizio ed i divisori interni, costituiti dal blocco bagno, dal blocco cucina completo di ogni attrezzatura e dalle pareti interne comprendenti le porte, di misure e caratteristiche diverse, che possono essere messi in opera



MAR

THE MULTI-USE MODULE (MPL) AND THE DWELLING MODULE (MAPI)



The edges around the perimeter, made of fiberglass-reinforced polyester resin, are produced by a process called "pulltrusion," a plastics technology used in compositry which, to date, has not been employed in the building sector.

This process allows great precision in the manufacture of complex boxed and tubular sections which are as strong as metal.

The corners. These are separate corner elements that connect the edges. They are produced by a process of injection stamping in semi-expanded polycarbonate.

The flat panels. These are made of a layer of insulating polyisocyanurate sandwiched between two layers of laminated fiberglass.

The three components described above are bonded together. The result is a homogenous structure with an integrity that ensures:

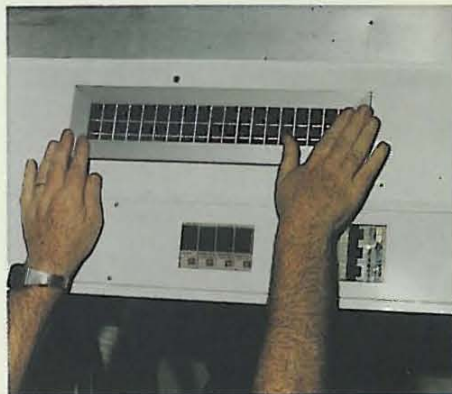
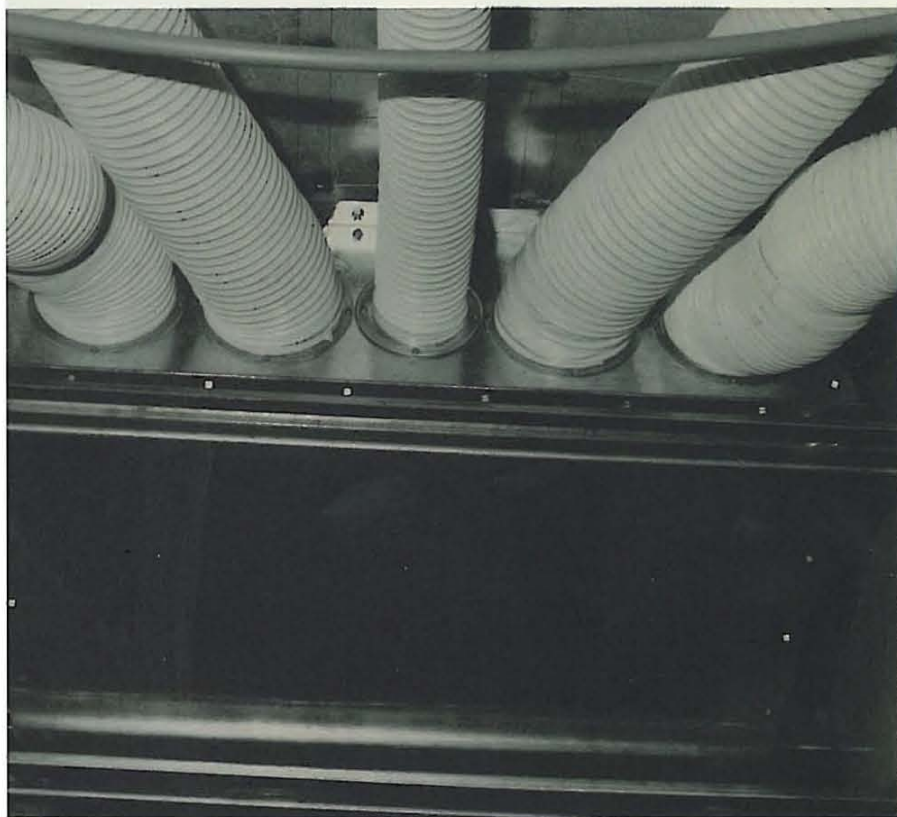
- great resistance to load forces
- lightness and elasticity
- structural stability within fine tolerances
- highly effective insulation
- high resistance to fire.

● **The gaskets.** Double neopren gaskets, fixed to grooves, running along the perimeter of the panels, have specially-designed sectional shapes that ensure air and watertightness.

Fiberglass-reinforced polyester resin rotating edges in the panel frames, manufactured by pulltrusion, allow the movement of large-surfaced walls without recourse to conventional hinges.

MPL

IL MODULO PLURIUSO MPL ED IL MODULO ABITATIVO MAPI



in qualsiasi Modulo pluriuso, attrezzandolo così per la destinazione programmata. Attraverso questa logica che distingue nettamente il Modulo vuoto, dai componenti per l'interno, si ottiene:

- una produzione industrializzata dei contenitori Moduli nelle varie tipologie;
- la possibilità di stoccaggio di Moduli pluriuso, da poter corredare, di volta in volta, con componenti complessi (blocchi servizio) e/o semplici (divisori interni), secondo le necessità e le richieste;
- la facilità di sostituzione, per riparazioni o manutenzione, di componenti complessi e semplici, perchè non fanno parte integrante del Modulo, ma sono elementi aggiunti ed indipendenti.

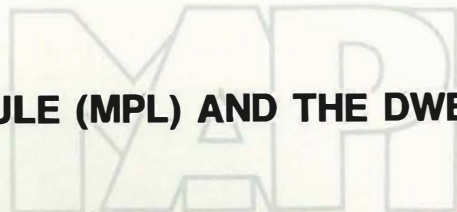
● **L'impiantistica** che è stata concentrata nel nucleo centrale, coincidente dimensionalmente con il volume del Modulo nell'assetto chiuso, costituita:

dall'impianto di riscaldamento ad aria calda e ad energia elettrica, ubicato al di sopra del controsoffitto e fornito di bocchette di immissione per i vari ambienti; dell'impianto di riscaldamento sono disponibili anche altre versioni su richiesta (ad es. con alimentazione a gas) oppure è disponibile un impianto di condizionamento con pompa di calore;

dall'impianto elettrico, contenuto in due canalette longitudinali appositamente progettate e costruite, attrezzate con prese, interruttori quadro e apparecchi illuminanti;

dall'impianto idrico sanitario, comprendente le tubazioni di adduzione e di scarico che collegano attacchi e scarichi prestabiliti sia all'interno che all'esterno del Modulo, posizionate al di sotto del solaio centrale.

Il gruppo bagno è previsto in due soluzioni alternative, una realizzata con un blocco avente tutte le sue superfici interamente realizzate in vetro resina e una seconda che impiega apparecchiature igieniche in porcellana di tipo tradizionale e pareti identiche a quelle usate per gli altri ambienti del modulo.



THE MULTI-USE MODULE (MPL) AND THE DWELLING MODULE (MAPI)

● **The service units and internal dividers.** These comprise a bathroom unit and a fully-equipped kitchen unit. The internal walls with built-in doors come in different sizes and can be positioned in any MPL module to provide the desired space distribution.

The separate production of the interior furnishings allows the following:

- industrialized manufacture of the various modules;
- the storage of MPL modules to be outfitted according to need for each use with complex components (service units) and/or simple components (internal dividers);
- ease of substitution, repair and maintenance of the complex and simple components. This is so because they are not an integral part of the module: they are independent elements that are added as needed.



● **The utilities systems.** These are housed in the central section of the module and comprise:

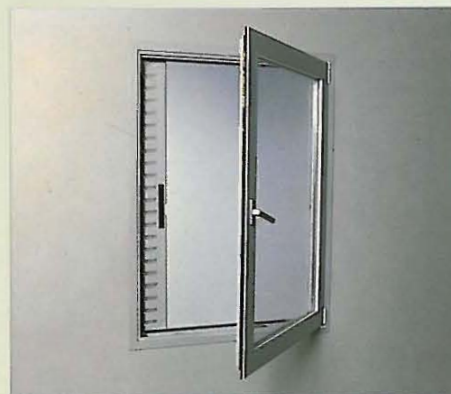
the electric-powered hot air heating unit lodged in the ceiling channels. It is connected to vents distributed throughout the module; there are available, upon request, several alternatives for the heating system (for example gas heating) or it could be envisaged an air conditioning system with electrical heat pump.

the electrical unit contained in two specially designed and constructed channels with outlets, switches and lighting fixtures;

the water and sewer system, which includes fresh water pipes and waste water pipes that connect to fittings inside and outside the module, located underneath the floor of the central section.

Two alternative solutions are envisaged for the W.C. group:

- one is a self-contained unit having all surfaces made in fiber glass;
- the other employs traditional porcelain fixtures and same type of walls as for the other rooms.





IL MODULO PLURIUSO MPL ED IL MODULO ABITATIVO MAPI

PRINCIPALI COMPONENTI DEI MODULI MPL E MAPI 750

IL NUCLEO CENTRALE STRUTTURALE

Questo componente sono collegati mediante appoggi continui rotanti tutti i pannelli mobili d'involucro e su di esso si innestano le varie rotazioni.

Telaio su slitta e planate

Telaio realizzato in profilati laminati a caldo e lamiera d'acciaio è costituito da due longheroni con funzioni di slitta, collegati tra loro trasversalmente da travi secondarie.

Ciascuno dei longheroni sono collegate, con cerniere, due travi, estraibili mediante rotazione, sulle quali vanno ad appoggiare i pannelli di pavimento mobile.

Tutte le travi hanno alla loro estremità una piastra d'appoggio in lamiera nervata a forma di disco, dotata di vite di regolazione di dimensione variabile, tale da contenere la pressione di contatto sul terreno.

Al di sopra del telaio sopra descritto è posizionato il pianale destinato ad accogliere il pavimento, fissato mediante bullonatura.

Sugli angoli i lati longitudinali sono applicati, mediante rivettatura, e profilati estrusi in lega leggera, che costituiscono le culle di rotazione dei pannelli di pavimento mobile. La coibentazione del pianale è realizzata in poliuretano rigido a pannello.

Portali longitudinali e trasversali

Sono costituiti da telai rigidi realizzati in lamiera di acciaio piepiato e zincata, collegati al telaio slitta mediante bullonatura dei pannelli alle traverse predisposte nel telaio di cui sopra. La rigidità delle lamiere è stata ottenuta mediante imbutitura praticata sulle stesse.

Rivettatura del pannello di copertura fissa

La struttura a due falde, realizzata mediante profilati in acciaio piegati a freddo, di sezione ad omega, collegata, mediante bullonatura, ai portali longitudinali.

LE PANNELLATURE DI INVOLUCRO

Le pannellature esterne sono realizzate mediante due lastre di resina poliestere insatura, perfettamente polimerizzata e rinforzata con fibre di vetro (PRFV), accoppiate da uno strato di polisocianurato con funzione di strato coibente; i diversi strati sono fra loro opportunamente collegati per consentire un funzionamento di insieme atto a garantire la necessaria rigidità. I bordi dei pannelli sono chiusi da profilati di vetroresina incollati strutturalmente alle facce di PRFV, tramite i quali avviene il collegamento con gli altri pannelli e col pavimento fisso del nucleo centrale.

Tali profilati assolvono in alcuni casi la funzione di battuta e in altri la funzione di articolazione, fungendo da appoggio per la rotazione dei pannelli mobili oltre a contenere le doppie guarnizioni di tenuta.

L'unione dei profilati agli angoli è assicurata mediante cantonali di raccordo in policarbonato semiespanso stampato ad iniezione, anche essi incollati ai profilati.

In particolare per i seguenti elementi si precisa quanto segue:

Pannellature di tamponamento

Queste pannellature presentano sul profilo verticale interno, una cerniera di alluminio fissata mediante rivettatura, intorno alla quale avviene il movimento di rotazione durante l'apertura del Modulo.

Pannello di copertura fissa

All'interno di tale pannello è posizionata la struttura metallica per il collegamento ai portali longitudinali.

Celino, imbotte, guscio frontale

Sono costituiti da una sola lastra di PRFV con applicata una coibentazione in polisocianurato rigido; sono fissati mediante avvitatura agli elementi strutturali metallici.

I SERRAMENTI ESTERNI

Finestre

Sono costituite da un telaio fisso, provvisto di accessori per l'ancoraggio alle pareti e da un telaio apribile sia ad anta che a wasistass (optional). Il tutto ottenuto con profili estrusi in cloruro di polivinile (PVC) rinforzato con una anima di acciaio completo di vetrocamera.

Le finestre sono protette dall'irraggiamento solare mediante scuretti, gli scuretti possono essere di due tipi, scorrevoli a due ante, realizzati in profili estrusi di PVC rinforzati con elementi metallici e dotati di sistema di chiusura, inseriti in idonea sede, nelle pareti di ambito longitudinali, metallici con apertura a libro e ferritoie ottenute per imbutitura.

Porta d'ingresso

È costituita da due lastre di vetroresina con interposta coibentazione in polisocianurato rigido.

Può essere dotata di un oblò con vetrocamera che consente, ove necessario l'illuminazione naturale della zona d'ingresso (optional).

Elemento di chiusura dell'armadio tecnico e di servizio

È costituito da ante in lamiera piegata con ferritoie ottenute per stampaggio.



IL MODULO PLURIUSO MPL ED IL MODULO ABITATIVO MAPI

LE PARETI INTERNE

Consentono la divisione interna dei Moduli e sono in parte fisse e in parte mobili, a libretto.

Sono costituite da un sandwich composto da un telaio perimetrale in legno, da pannelli esterni in agglomerato di legno con finitura in carta melaminica e interposto strato di materiale fonoisolante e coibente.

I divisori sono dotati di porte, aventi la stessa finitura superficiale delle pareti.

I COMPONENTI DI FINITURA

Controsoffitti

Sono realizzati mediante elementi in lamiera di lega leggera microforata e preverniciata, completi di materassino in lana minerale.

Pavimenti

All'interno del Modulo, sono realizzati in linoleum del tipo variegato o a tinta unita.

All'interno della zona antistante l'ingresso, in gomma industriale a bolli o rigata.

GLI IMPIANTI E I COMPONENTI COMPLESSI

Impianto elettrico

L'impianto elettrico, a norme CEI, è costituito da due canalette attrezzate, posizionate al di sotto dei due telai strutturali longitudinali dei Moduli, realizzate in lamiera d'acciaio verniciata. Nelle canalette sono contenuti i circuiti dell'impianto elettrico e le tubazioni predisposte per gli impianti telefonico e TV. Sulle stesse canalette sono inoltre montati e collegati gli interruttori automatici, le prese ed i corpi illuminanti.

I lati longitudinali sono chiusi da pannelli modulari in lamiera fissati con viti, con forature in corrispondenza degli apparecchi utilizzatori di tipo componibile (interruttori, prese); in corrispondenza dei corpi illuminanti le chiusure sono costituite da schermi in materiale acrilico prismatico.

Nel vano "armadio tecnico e di servizio", ubicato nella parte posteriore dei Moduli è installato l'interruttore automatico generale differenziale, collegato, con cavi, all'interruttore di alimentazione, installato nel canale attrezzato.

I vari circuiti interni sono protetti da interruttori magnetotermici automatici.

La messa a terra di protezione è realizzata con spandente in acciaio ramato, da infiggere nel terreno vicino alla parte posteriore dei Moduli, al quale è collegata una corda di rame isolata che si attesta su una morsetteria di terra fissata agli slittoni.

Impianto di riscaldamento

L'impianto di riscaldamento, del tipo a termoventilazione, con elemento scaldante a resistenza elettrica o a scambiatore di calore, è costituito da:

- la centralina di trattamento dell'aria
- le canalizzazioni di distribuzione
- le bocchette di immissione dell'aria negli ambienti
- il sistema di ripresa dell'aria degli ambienti, realizzato mediante sovrizzo delle porte
- l'impianto elettrico di comando e regolazione del termoventilatore.

Impianto idrico-sanitario

L'impianto idrico-sanitario nel caso dei Moduli abitativi MAPI è costituito da tre componenti:

- 1) L'impianto di distribuzione e scarico
- 2) Il blocco bagno
- 3) Il blocco cucina.

Impianto di distribuzione e scarico delle acque

È realizzato in tubi di polietilene reticolato ed è completo di saracinesca di intercettazione generale.

L'impianto di scarico è suddiviso in due reti distinte, una per acque grigie ed una per acque nere.

Le tubazioni sono in polietilene duro.

L'impianto delle acque grigie raccoglie anche le acque provenienti dalla cucina.

Blocco bagno

È costituito da diversi elementi assemblati a formare un unico blocco autoportante.

In particolare, sul basamento, realizzato in profili di acciaio, piegati a freddo e zincati, appoggia ed è collegata la scocca in vetroresina opportunamente irrigidita.

La superficie in vista della scocca (verso l'interno) è in gel-coat e presenta una superficie antiraschio, lucida e di elevata durezza.

Il fondo della scocca è di tipo antiscivolo.

Il bagno è completo di apparecchi sanitari in porcellana, rubinetteria e boiler da 10 lt.

Blocco cucina

Il blocco che si presenta come un unico elemento contenitore autoportante, realizzato con pannelli sandwich laccati esternamente e placcati in laminato plastico comprende (su richiesta):

- un gruppo d'elementi pensili completo di cappa aspirante e filtrante
- uno scolapiatti
- una cucina dotata di quattro piastre elettriche e un forno in lamiera di acciaio smaltato con isolamento in lana di vetro, completo di termostato, luce e di due resistenze corazzate in acciaio inox
- un frigorifero con capacità di circa lt. 140 con termostato regolabile completo di luce interna e di accessori d'uso
- un lavello ad una vasca in acciaio inox AISI 304 (18/10), completo di rubinetterie in ottone cromato e sottolavello.

Impianto di movimentazione (optional)

Ha lo scopo di consentire l'apertura e la chiusura manuale del Modulo.

Si compone di un gruppo riduttore corredato di rinvio angolare, alberi di trasmissione, tamburi di avvolgimento delle funi metalliche, le funi metalliche stesse oltre ai necessari rinvii. Pertanto, è possibile con una manovella situata in una unica posizione, ruotare in successione i pannelli di pavimento, le pareti longitudinali e le coperture mobili, avvalendosi inoltre, di una serie di elementi ausiliari da collocarsi, solo durante la manovra, ai quattro angoli del Modulo.

MPL

THE MULTI-USE MODULE (MPL) AND THE DWELLING MODULE (MAPI)

PRINCIPAL COMPONENTS OF THE MPL AND MAPI 750 MODULES

THE CENTRAL SECTION

This component is the structural support for the movable internal panels and for the hinged elements. It comprises the following elements:

Frame for skids and floor

The chassis is made of a hot-rolled steel frame and steel plates. It comprises a ladder frame attached to skids.

Each skid has two hinged arms that swing out and serve as support for the floor panels.

A rounded, round steel plate is located at the end of each arm. The plates have a screw adjustment for proper contact with the ground.

The floor is bolted to the chassis described above. The lightweight alloy side-frames riveted along the longitudinal sides constitute the axis of rotation for the unfolding floor. The floor is insulated with rigid polyurethane.

Longitudinal and transverse joists

The joists are made of zinc-coated banded steel plate. The air mounting tabs are bolted to special transverse sections of the chassis described above, which bases in the sheet metal lend rigidity.

Structure of the roof

The roof has a cold-rolled steel frame, with an «omega» — shaped section, bolted to the longitudinal section of the main frame.

THE PANELS OF THE MODULE

The external panels are made of an insulation layer of polyisocyanurate sandwiched between two layers of polymerized unsaturated polyester resin reinforced with fiberglass. The layers are bonded together for greater rigidity.

The edges of the panels are encased in fiberglass frames structurally bonded to the panels. They come into contact with the other panels and with the fixed floor of the central section. These frames serve as seams or as articulated edges supporting the leading edges of rotating panels. They are fitted with watertight and airtight double gaskets.

The corners of the frames are joined by means of corner elements made of injection-stamped polycarbonate. They are also bonded to the frames.

Following are further details concerning certain components:

Fixed panels

These panels have aluminum hinges riveted along their internal vertical edges for rotating the panels that constitute the open module.

Fixed roof panel

The metallic structure is located inside this panel for the connection to the longitudinal joists.

Stoop

This part of the module is made of a single layer of polymerized unsaturated polyester resin reinforced with fiberglass and an insulating layer of rigid polyisocyanurate. The frames of the two layers are screwed together.

OPENINGS TO THE OUTSIDE

Windows

These are composed of a rigid frame with attachments for anchoring to the walls and thermopane glazed windows; (a window with horizontal pivots is available on request). The structure is made of steel-reinforced, extruded PVC.

The windows are protected from solar irradiation by sashes. Two types of sashes could be provided:

- Double sliding sashes made with extruded PVC sections reinforced with metal elements and provided with a suitable locking device;
- Metal pivoted covered sashes.

The front door

This is made of an insulating layer of rigid polyisocyanurate sandwiched between two layers of fiberglass.

It can be equipped with a glass porthole to provide natural illumination for the entranceway.

Protective grid for the service closet (optional)

This is made by banded sheet metal panels with press formed louvres.



THE MULTI-USE MODULE (MPL) AND THE DWELLING-MODULE (MAPI)

INTERNAL WALLS

These allow division of the interior spaces of the modules and are partly fixed and partly movable. They have a sandwich construction composed of a wood frame and a sound and temperature insulating layer of material between external panels made of enameled particle board, with melamine paper finishing. The dividers have doors with the same finish as the walls.

INTERIOR OUTFITTINGS

Suspended ceilings

They are made of micro-perforated, pre-painted light-weight alloy metal, enclosing a layer of steel wool.

Floors

The floors of the module are covered with linoleum in one or more colors. The flooring in the entranceway is of an industrial type with raised «buttons» or ridges.

UTILITIES AND COMPLEX COMPONENTS

Electrical system

The electrical system complies with CEI requirements. It comprises two channels, made of painted sheet metal, with built-in equipment located underneath the two longitudinal structural members of the modules.

The channels contain the circuits for the electrical system and ducts for television and telephone wiring. Automatic switches, outlets and lights are also lodged along the channels.

The longitudinal sides of the channels are closed with modular sheet metal panels attached with screws with holes for switches and sockets. The lights are covered by prism-tread, acrylic panels.

The service closet located in the back of the modules contains the main circuit breaker connected to the power switch in the channel.

The various internal circuits are protected by a circuit breaker. Electrical grounding is established by driving a copper-plated, braided ground cable into the ground near the back wall of the module. The ground cable connects a ground connector fixed to the skids.

Heating system

The heating system is of the fan-forced type equipped either with electric heating coils or with heat exchanger unit. The system comprises:

- a climate control circuit
- distribution ducts
- intake vents
- exhaust vents above the doors
- an electrical circuit that controls the heater.

The water and sewer system

The water and sewer system in the MAPI dwelling modules comprises three components:

- 1) The water distribution and drainage system
- 2) The bathroom unit
- 3) The kitchen unit

The water distribution and drainage system

This system employs reticulated polyethylene pipes and is equipped with a main cut-off valve.

The sewer system is divided into two distinct systems, one for waste water and one for sewage.

The pipes are made of hard polyethylene.

The waste water system also receives the water from the kitchen.

Bathroom unit

This unit comprises several elements that together form a self-contained unit.

In particular, the reinforced fiberglass body is fixed to a base made of zinc-coated, cold-rolled steel.

The interior surface of the bathroom unit is finished in gel-coat which offers a shiny, scratch-resistant durable surface.

The bathroom unit has a non-skid floor.

The bathroom comes complete with porcelain fixtures, faucets and a 10-liter hot water heater.

Kitchen unit

The kitchen is a self-contained unit made of sandwich panels painted externally and covered with laminated plastic internally. It comprises (on demand):

- a group of kitchen cabinets including an exhaust hood with filter
- a dish rack
- an electric stove with four burners and an oven made of enameled steel with glass wool insulation. It has a thermostat, a light and two stainless steel heating elements
- a refrigerator with a capacity of approximately 140 liters with adjustable thermostat, internal light and accessories.
- a single-basin sink of stainless steel AISI 304 (18/10) with chrome-plated brass fixtures and under-sink compartment.

The unfolding assembly (optional)

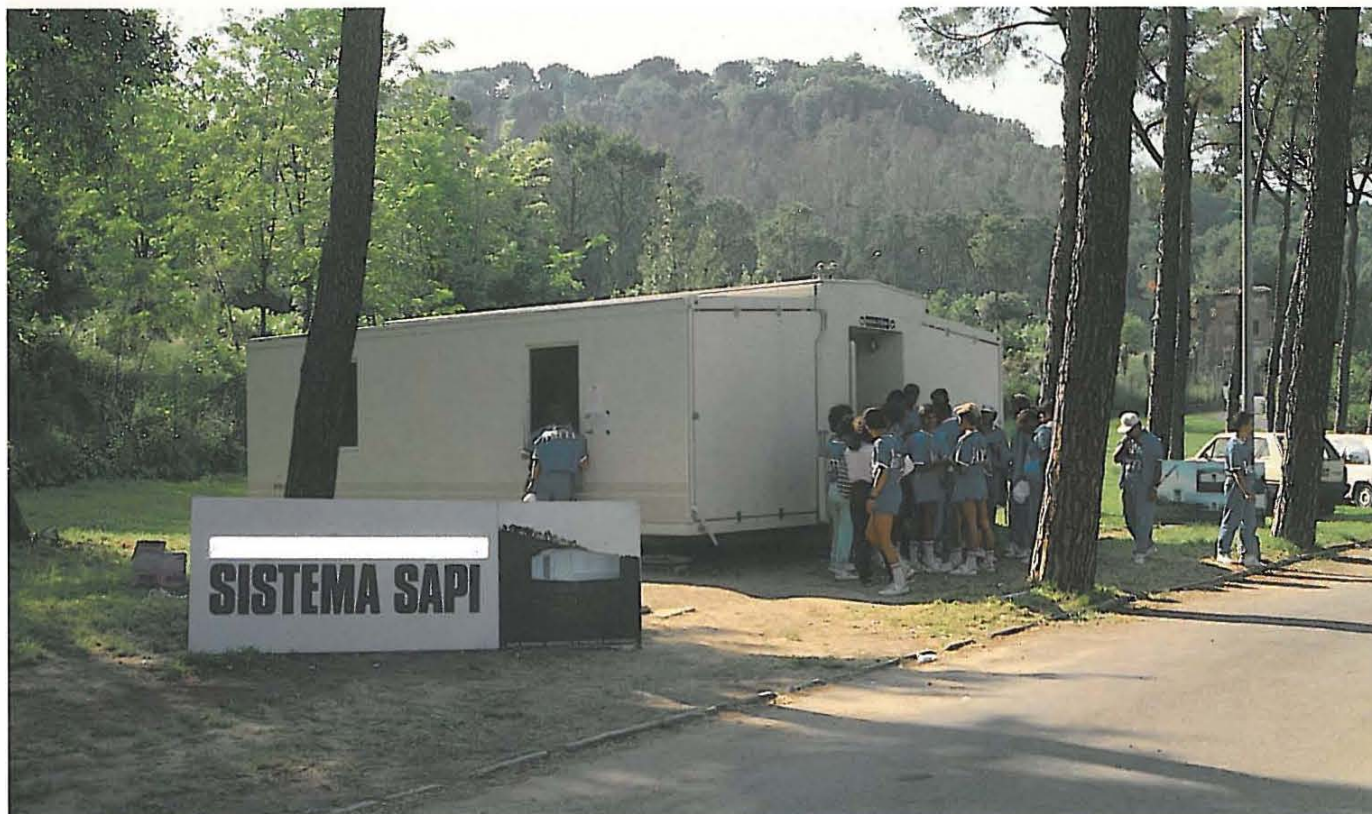
The purpose of this assembly is to open and close the module manually.

It comprises a winch, reduction gears, transmission shafts and spools to wind up the metal cables.

When the module is ready for opening, it is possible to unfold the panels of the floor, the longitudinal walls and the ceiling in succession from a single cranking socket which is connected to the four corners of the module by a transmission mechanism used only during this operation.



IL MODULO PLURIUSO MPL ED IL MODULO ABITATIVO MAPI



DATI DIMENSIONALI E PESI DEI MODULI MPL E MAPI 750

Dati dimensionali

Modulo in assetto chiuso (stoccaggio e trasporto)	
larghezza	2,440 m.
lunghezza	7,500 m.
altezza	3,182 m.
superficie	18,300 m. quadri
(1) volume	58,230 m. cubi

Modulo in assetto aperto (d'uso)	
larghezza	7,320 m.
lunghezza	7,500 m.
superficie	54,000 m. quadri
volume	141,490 m. cubi
h. zona centrale	2,236 m.
h. interna max	2,498 m.
(2) h. interna min.	2,240 m.

Pesi

MPL 750	Kg. 7.500
MAPI 750 monofamiliare	Kg. 8.500
MAPI 750 bifamiliare	Kg. 9.200

DATI DIMENSIONALI E PESI DEI MODULI MPL E MAPI 912

Dati dimensionali

Modulo in assetto chiuso (stoccaggio e trasporto)	
larghezza	2,440 m.
lunghezza	9,120 m.
altezza	3,182 m.
superficie	22,253 m. quadri
(1) volume	70,809 m. cubi

Modulo in assetto aperto (d'uso)	
larghezza	7,320 m.
lunghezza	9,120 m.
superficie	65,840 m. quadri
volume	172,510 m. cubi
h. zona centrale	2,236 m.
h. interna max	2,498 m.
(2) h. interna min.	2,240 m.

Pesi

MPL 912	Kg. 9.200
MAPI 912 monofamiliare	Kg. 10.500
MAPI 912 bifamiliare	Kg. 11.500

) Il volume è da intendersi per una altezza misurata al piano di posa degli slittoni al colmo della apertura fissa.

) Da intendersi come valore medio tra i due piani della controsoffittatura.



THE MULTI-USE MODULE (MPL) AND THE DWELLING MODULE (MAPI)

TECHNICAL SPECIFICATIONS

SAFETY

Structural resistance

Working loads: 200 Kg./Sq. mt.
on demand 350 Kg./Sq. mt.

Snow: 90 Kg./Sq. mt.
on demand 270 Kg./Sq. mt.

Wind: 72 Kg./Sq. mt.
on demand 120 Kg./Sq. mt.

Seismic resistance $S = 12$
Classification according to CNR UNI 10012 - Ministerial Decree of 3/3/75 - Ministerial Decree 10/3/78 - CNR UNI 10011/80

Resistance of the outside walls to external impacts

Impact resistance with a soft body = 1000 Joule

Classification according to UEA tc-ICITE Directives of the Technical Agreement on Light Walls (paragraph 3.1.2)

Reaction to fire

All materials are in the Class 2 category

Classification according to reaction to fire (according to Ministerial Decree of 6/26/84 - "Classification According to Reaction to Fire and Homologation of Materials for Fire Prevention")

Fire resistance

External walls are in Class 30
Classification according to Ministry of the Interior Directive No. 91, UNI 7678 of 9/14/61

HABITABILITY

Air permeability of windows

Class A₃
Classification according to UNI EN42

Air permeability of the wall gaskets

At a pressure of 600 Pascal leakage is less than 0.4 m³/h x m
Classification according to UNI EN42

Watertightness of windows

Class E₃
Classification according to UNI EN86

Waterightness of wall gaskets

At a pressure of 500 Pascal there was no water leakage
Classification according to UNI EN86

Wind-resistance of windows

Class V₂
Classification according to UNI EN77

Global volume coefficient of thermal dispersion

$C_g = 0.75 \text{ watt/m}^3 \times \text{°C} = 0.65 \text{ Cal/h} \cdot \text{m}^3 \cdot \text{°C}$

Classification according to Act 373 of 4/30/76 et. seq.

Thermal transmittance of the roof sandwich panel

$K = 0.276 \text{ W/m}^2 \text{ °C} = 0.237 \text{ Cal/h m}^2 \text{ °C}$

Classification according to ASTM and 236/80

Limiting Conditions

Maximum temperature = + 70 °C

Minimum temperature = - 20 °C

Internal temperature (winter)

Internal temperature is maintained between + 18 °C and + 21 °C while the external temperatures are within the limits set out above (minimum external temperature $\geq 20 \text{ °C}$).

Natural lighting

Average daylight factor (0.90 m from the floor, 1.5 m from the wall with the window)

$\eta \text{ m} = 7.63\% \gg 2\% \text{ min. allowed}$

Artificial lighting by standard interior lighting of the module

(0.80 m from the floor, at a maximum distance from the light source 0.80 m from the walls)

$E_a = 132.5 \text{ lux}$

IMPACT RESISTANCE

Resistance to accidental impacts on the walls

resistance to soft body

impac = 750 Joule

resistance to hard body impact on an external wall = 10 Joule

resistance to hard body impact on an internal wall = 3 Joule

Classification according to UEA tc-ICITE Directives of the Technical Agreement on Light Walls

The tests on the basis of which the above-reported results were obtained were conducted for certification of the Instant Dwelling Unit System by the ICITE of the C.N.R. (Istituto Centrale per l'Industrializzazione e la Tecnologia Edilizia).



Studio di fattibilità, progettazione
e design del Sistema
Feasibility study, project and design
of the System
DIPLA