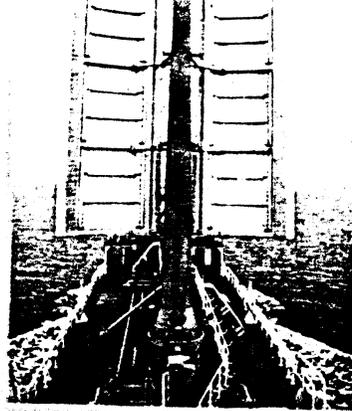


In copertina: le prime petroliere a vela entrate in uso sono quelle costruite in Giappone. Foto Sygma/G. Neri.



J-12

SCIENZA & VITA

& nuova

MENSILE DI ATTUALITÀ, POLITICA E CULTURA SCIENTIFICA

RUSCONI EDITORI ASSOCIATI

Giorgio Santocanale
direttore responsabile

Anno III - n. 7 - luglio 1981

sommario

servizi

Scommessa con il Sole / Paolo Zannetti	16
Bellezza: nuova carica subnucleare / Antonino Zichichi	22
Ma non è una cosa seria / Pierre Kohler	27
Decibel contro decibel / Yves Dupré	37
Processo al carbone / Piero Piazzano	43
Visita guidata alla miniera del futuro / Bernard Kapp	49
Non chiudete le porte ai signori della notte / Rossana Melorio e Adriana Paolini	55
Quando anche l'uomo si orientava con l'eco / Jacques Marsault	61
A vele spiegate / Massimo Zamorani	63
Giallo in cattedrale, protagonista Glotto / Piero Pruneti	71
Anticorpi in autogoal / Alexandre Dorozynski	76
L'archivio nel cervello / Maurizio Pagliari	79
Il rischio... calcolato / Françoise Harrois-Monin	86

rubriche

Lettere in redazione	5
In primo piano	8
Politica della scienza	92
C'è del nuovo	94
Giocare con i numeri	96
Cielo di luglio	97
I giovani e la scuola	100
Esperimenti facili	103
Itinerari	105
Inventori	110
Libri	114

In concomitanza con la chiusura delle scuole, spendiamo la pubblicazione delle

schede ricerca SCIENZA & VITA

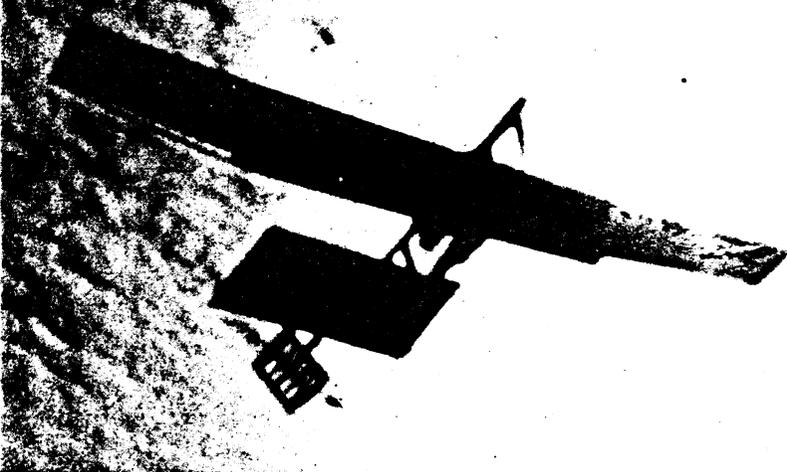
In questo e nei prossimi due fascicoli di agosto e settembre i lettori troveranno in loro vece tre grandi poster. La pubblicazione riprenderà con il numero di ottobre che sarà in edicola il 21 settembre.

Direzione, redazione e amministrazione: via Vitruvio 43 - 20124 Milano - tel. (02) 4775 191-192-193-194-195-196-197-198-199-200-201-202-203-204-205-206-207-208-209-210-211-212-213-214-215-216-217-218-219-220-221-222-223-224-225-226-227-228-229-230-231-232-233-234-235-236-237-238-239-240-241-242-243-244-245-246-247-248-249-250-251-252-253-254-255-256-257-258-259-260-261-262-263-264-265-266-267-268-269-270-271-272-273-274-275-276-277-278-279-280-281-282-283-284-285-286-287-288-289-290-291-292-293-294-295-296-297-298-299-300-301-302-303-304-305-306-307-308-309-310-311-312-313-314-315-316-317-318-319-320-321-322-323-324-325-326-327-328-329-330-331-332-333-334-335-336-337-338-339-340-341-342-343-344-345-346-347-348-349-350-351-352-353-354-355-356-357-358-359-360-361-362-363-364-365-366-367-368-369-370-371-372-373-374-375-376-377-378-379-380-381-382-383-384-385-386-387-388-389-390-391-392-393-394-395-396-397-398-399-400-401-402-403-404-405-406-407-408-409-410-411-412-413-414-415-416-417-418-419-420-421-422-423-424-425-426-427-428-429-430-431-432-433-434-435-436-437-438-439-440-441-442-443-444-445-446-447-448-449-450-451-452-453-454-455-456-457-458-459-460-461-462-463-464-465-466-467-468-469-470-471-472-473-474-475-476-477-478-479-480-481-482-483-484-485-486-487-488-489-490-491-492-493-494-495-496-497-498-499-500-501-502-503-504-505-506-507-508-509-510-511-512-513-514-515-516-517-518-519-520-521-522-523-524-525-526-527-528-529-530-531-532-533-534-535-536-537-538-539-540-541-542-543-544-545-546-547-548-549-550-551-552-553-554-555-556-557-558-559-560-561-562-563-564-565-566-567-568-569-570-571-572-573-574-575-576-577-578-579-580-581-582-583-584-585-586-587-588-589-590-591-592-593-594-595-596-597-598-599-600-601-602-603-604-605-606-607-608-609-610-611-612-613-614-615-616-617-618-619-620-621-622-623-624-625-626-627-628-629-630-631-632-633-634-635-636-637-638-639-640-641-642-643-644-645-646-647-648-649-650-651-652-653-654-655-656-657-658-659-660-661-662-663-664-665-666-667-668-669-670-671-672-673-674-675-676-677-678-679-680-681-682-683-684-685-686-687-688-689-690-691-692-693-694-695-696-697-698-699-700-701-702-703-704-705-706-707-708-709-710-711-712-713-714-715-716-717-718-719-720-721-722-723-724-725-726-727-728-729-730-731-732-733-734-735-736-737-738-739-740-741-742-743-744-745-746-747-748-749-750-751-752-753-754-755-756-757-758-759-760-761-762-763-764-765-766-767-768-769-770-771-772-773-774-775-776-777-778-779-780-781-782-783-784-785-786-787-788-789-790-791-792-793-794-795-796-797-798-799-800-801-802-803-804-805-806-807-808-809-810-811-812-813-814-815-816-817-818-819-820-821-822-823-824-825-826-827-828-829-830-831-832-833-834-835-836-837-838-839-840-841-842-843-844-845-846-847-848-849-850-851-852-853-854-855-856-857-858-859-860-861-862-863-864-865-866-867-868-869-870-871-872-873-874-875-876-877-878-879-880-881-882-883-884-885-886-887-888-889-890-891-892-893-894-895-896-897-898-899-900-901-902-903-904-905-906-907-908-909-910-911-912-913-914-915-916-917-918-919-920-921-922-923-924-925-926-927-928-929-930-931-932-933-934-935-936-937-938-939-940-941-942-943-944-945-946-947-948-949-950-951-952-953-954-955-956-957-958-959-960-961-962-963-964-965-966-967-968-969-970-971-972-973-974-975-976-977-978-979-980-981-982-983-984-985-986-987-988-989-990-991-992-993-994-995-996-997-998-999-1000-1001-1002-1003-1004-1005-1006-1007-1008-1009-1010-1011-1012-1013-1014-1015-1016-1017-1018-1019-1020-1021-1022-1023-1024-1025-1026-1027-1028-1029-1030-1031-1032-1033-1034-1035-1036-1037-1038-1039-1040-1041-1042-1043-1044-1045-1046-1047-1048-1049-1050-1051-1052-1053-1054-1055-1056-1057-1058-1059-1060-1061-1062-1063-1064-1065-1066-1067-1068-1069-1070-1071-1072-1073-1074-1075-1076-1077-1078-1079-1080-1081-1082-1083-1084-1085-1086-1087-1088-1089-1090-1091-1092-1093-1094-1095-1096-1097-1098-1099-1100-1101-1102-1103-1104-1105-1106-1107-1108-1109-1110-1111-1112-1113-1114-1115-1116-1117-1118-1119-1120-1121-1122-1123-1124-1125-1126-1127-1128-1129-1130-1131-1132-1133-1134-1135-1136-1137-1138-1139-1140-1141-1142-1143-1144-1145-1146-1147-1148-1149-1150-1151-1152-1153-1154-1155-1156-1157-1158-1159-1160-1161-1162-1163-1164-1165-1166-1167-1168-1169-1170-1171-1172-1173-1174-1175-1176-1177-1178-1179-1180-1181-1182-1183-1184-1185-1186-1187-1188-1189-1190-1191-1192-1193-1194-1195-1196-1197-1198-1199-1200-1201-1202-1203-1204-1205-1206-1207-1208-1209-1210-1211-1212-1213-1214-1215-1216-1217-1218-1219-1220-1221-1222-1223-1224-1225-1226-1227-1228-1229-1230-1231-1232-1233-1234-1235-1236-1237-1238-1239-1240-1241-1242-1243-1244-1245-1246-1247-1248-1249-1250-1251-1252-1253-1254-1255-1256-1257-1258-1259-1260-1261-1262-1263-1264-1265-1266-1267-1268-1269-1270-1271-1272-1273-1274-1275-1276-1277-1278-1279-1280-1281-1282-1283-1284-1285-1286-1287-1288-1289-1290-1291-1292-1293-1294-1295-1296-1297-1298-1299-1300-1301-1302-1303-1304-1305-1306-1307-1308-1309-1310-1311-1312-1313-1314-1315-1316-1317-1318-1319-1320-1321-1322-1323-1324-1325-1326-1327-1328-1329-1330-1331-1332-1333-1334-1335-1336-1337-1338-1339-1340-1341-1342-1343-1344-1345-1346-1347-1348-1349-1350-1351-1352-1353-1354-1355-1356-1357-1358-1359-1360-1361-1362-1363-1364-1365-1366-1367-1368-1369-1370-1371-1372-1373-1374-1375-1376-1377-1378-1379-1380-1381-1382-1383-1384-1385-1386-1387-1388-1389-1390-1391-1392-1393-1394-1395-1396-1397-1398-1399-1400-1401-1402-1403-1404-1405-1406-1407-1408-1409-1410-1411-1412-1413-1414-1415-1416-1417-1418-1419-1420-1421-1422-1423-1424-1425-1426-1427-1428-1429-1430-1431-1432-1433-1434-1435-1436-1437-1438-1439-1440-1441-1442-1443-1444-1445-1446-1447-1448-1449-1450-1451-1452-1453-1454-1455-1456-1457-1458-1459-1460-1461-1462-1463-1464-1465-1466-1467-1468-1469-1470-1471-1472-1473-1474-1475-1476-1477-1478-1479-1480-1481-1482-1483-1484-1485-1486-1487-1488-1489-1490-1491-1492-1493-1494-1495-1496-1497-1498-1499-1500-1501-1502-1503-1504-1505-1506-1507-1508-1509-1510-1511-1512-1513-1514-1515-1516-1517-1518-1519-1520-1521-1522-1523-1524-1525-1526-1527-1528-1529-1530-1531-1532-1533-1534-1535-1536-1537-1538-1539-1540-1541-1542-1543-1544-1545-1546-1547-1548-1549-1550-1551-1552-1553-1554-1555-1556-1557-1558-1559-1560-1561-1562-1563-1564-1565-1566-1567-1568-1569-1570-1571-1572-1573-1574-1575-1576-1577-1578-1579-1580-1581-1582-1583-1584-1585-1586-1587-1588-1589-1590-1591-1592-1593-1594-1595-1596-1597-1598-1599-1600-1601-1602-1603-1604-1605-1606-1607-1608-1609-1610-1611-1612-1613-1614-1615-1616-1617-1618-1619-1620-1621-1622-1623-1624-1625-1626-1627-1628-1629-1630-1631-1632-1633-1634-1635-1636-1637-1638-1639-1640-1641-1642-1643-1644-1645-1646-1647-1648-1649-1650-1651-1652-1653-1654-1655-1656-1657-1658-1659-1660-1661-1662-1663-1664-1665-1666-1667-1668-1669-1670-1671-1672-1673-1674-1675-1676-1677-1678-1679-1680-1681-1682-1683-1684-1685-1686-1687-1688-1689-1690-1691-1692-1693-1694-1695-1696-1697-1698-1699-1700-1701-1702-1703-1704-1705-1706-1707-1708-1709-1710-1711-1712-1713-1714-1715-1716-1717-1718-1719-1720-1721-1722-1723-1724-1725-1726-1727-1728-1729-1730-1731-1732-1733-1734-1735-1736-1737-1738-1739-1740-1741-1742-1743-1744-1745-1746-1747-1748-1749-1750-1751-1752-1753-1754-1755-1756-1757-1758-1759-1760-1761-1762-1763-1764-1765-1766-1767-1768-1769-1770-1771-1772-1773-1774-1775-1776-1777-1778-1779-1780-1781-1782-1783-1784-1785-1786-1787-1788-1789-1790-1791-1792-1793-1794-1795-1796-1797-1798-1799-1800-1801-1802-1803-1804-1805-1806-1807-1808-1809-1810-1811-1812-1813-1814-1815-1816-1817-1818-1819-1820-1821-1822-1823-1824-1825-1826-1827-1828-1829-1830-1831-1832-1833-1834-1835-1836-1837-1838-1839-1840-1841-1842-1843-1844-1845-1846-1847-1848-1849-1850-1851-1852-1853-1854-1855-1856-1857-1858-1859-1860-1861-1862-1863-1864-1865-1866-1867-1868-1869-1870-1871-1872-1873-1874-1875-1876-1877-1878-1879-1880-1881-1882-1883-1884-1885-1886-1887-1888-1889-1890-1891-1892-1893-1894-1895-1896-1897-1898-1899-1900-1901-1902-1903-1904-1905-1906-1907-1908-1909-1910-1911-1912-1913-1914-1915-1916-1917-1918-1919-1920-1921-1922-1923-1924-1925-1926-1927-1928-1929-1930-1931-1932-1933-1934-1935-1936-1937-1938-1939-1940-1941-1942-1943-1944-1945-1946-1947-1948-1949-1950-1951-1952-1953-1954-1955-1956-1957-1958-1959-1960-1961-1962-1963-1964-1965-1966-1967-1968-1969-1970-1971-1972-1973-1974-1975-1976-1977-1978-1979-1980-1981-1982-1983-1984-1985-1986-1987-1988-1989-1990-1991-1992-1993-1994-1995-1996-1997-1998-1999-2000-2001-2002-2003-2004-2005-2006-2007-2008-2009-2010-2011-2012-2013-2014-2015-2016-2017-2018-2019-2020-2021-2022-2023-2024-2025-2026-2027-2028-2029-2030-2031-2032-2033-2034-2035-2036-2037-2038-2039-2040-2041-2042-2043-2044-2045-2046-2047-2048-2049-2050-2051-2052-2053-2054-2055-2056-2057-2058-2059-2060-2061-2062-2063-2064-2065-2066-2067-2068-2069-2070-2071-2072-2073-2074-2075-2076-2077-2078-2079-2080-2081-2082-2083-2084-2085-2086-2087-2088-2089-2090-2091-2092-2093-2094-2095-2096-2097-2098-2099-2100-2101-2102-2103-2104-2105-2106-2107-2108-2109-2110-2111-2112-2113-2114-2115-2116-2117-2118-2119-2120-2121-2122-2123-2124-2125-2126-2127-2128-2129-2130-2131-2132-2133-2134-2135-2136-2137-2138-2139-2140-2141-2142-2143-2144-2145-2146-2147-2148-2149-2150-2151-2152-2153-2154-2155-2156-2157-2158-2159-2160-2161-2162-2163-2164-2165-2166-2167-2168-2169-2170-2171-2172-2173-2174-2175-2176-2177-2178-2179-2180-2181-2182-2183-2184-2185-2186-2187-2188-2189-2190-2191-2192-2193-2194-2195-2196-2197-2198-2199-2200-2201-2202-2203-2204-2205-2206-2207-2208-2209-2210-2211-2212-2213-2214-2215-2216-2217-2218-2219-2220-2221-2222-2223-2224-2225-2226-2227-2228-2229-2230-2231-2232-2233-2234-2235-2236-2237-2238-2239-2240-2241-2242-2243-2244-2245-2246-2247-2248-2249-2250-2251-2252-2253-2254-2255-2256-2257-2258-2259-2260-2261-2262-2263-2264-2265-2266-2267-2268-2269-2270-2271-2272-2273-2274-2275-2276-2277-2278-2279-2280-2281-2282-2283-2284-2285-2286-2287-2288-2289-2290-2291-2292-2293-2294-2295-2296-2297-2298-2299-2300-2301-2302-2303-2304-2305-2306-2307-2308-2309-2310-2311-2312-2313-2314-2315-2316-2317-2318-2319-2320-2321-2322-2323-2324-2325-2326-2327-2328-2329-2330-2331-2332-2333-2334-2335-2336-2337-2338-2339-2340-2341-2342-2343-2344-2345-2346-2347-2348-2349-2350-2351-2352-2353-2354-2355-2356-2357-2358-2359-2360-2361-2362-2363-2364-2365-2366-2367-2368-2369-2370-2371-2372-2373-2374-2375-2376-2377-2378-2379-2380-2381-2382-2383-2384-2385-2386-2387-2388-2389-2390-2391-2392-2393-2394-2395-2396-2397-2398-2399-2400-2401-2402-2403-2404-2405-2406-2407-2408-2409-2410-2411-2412-2413-2414-2415-2416-2417-2418-2419-2420-2421-2422-2423-2424-2425-2426-2427-2428-2429-2430-2431-2432-2433-2434-2435-2436-2437-2438-2439-2440-2441-2442-2443-2444-2445-2446-2447-2448-2449-2450-2451-2452-2453-2454-2455-2456-2457-2458-2459-2460-2461-2462-2463-2464-2465-2466-2467-2468-2469-2470-2471-2472-2473-2474-2475-2476-2477-2478-2479-2480-2481-2482-2483-2484-

Scommessa con il Sole

Paul MacGready vuole rinnovare l'exploit della traversata della Manica di un aeroplano mosso dalla forza umana. Questa volta però l'energia sarà fornita dall'astro diurno

PAOLO ZANNETTI



La leggenda racconta che sia stato proprio il Sole a trasformare in tragedia il primo volo umano, sciogliendo la cera delle ali di Icaro. Oggi invece, grazie allo sviluppo tecnologico, ma grazie anche alla fantasia ed alla inventiva di Paul MacGready, un nuovo traguardo è stato raggiunto: l'aereo ad energia solare, dove i raggi del Sole convertiti direttamente in energia cinetica (rotazione dell'elica) rappresentano, sin dalla fase di decollo, l'unico « combustibile » usato durante il volo.

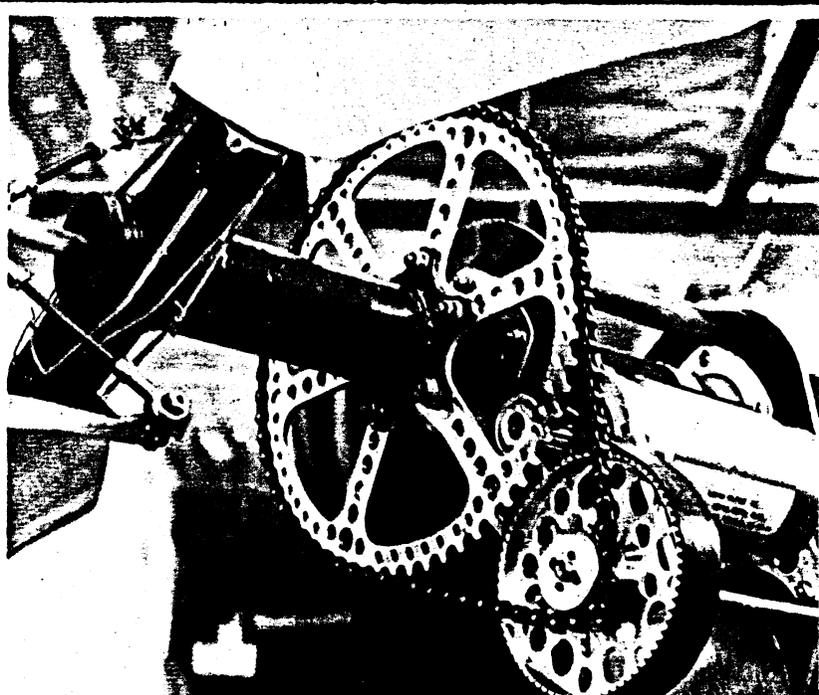
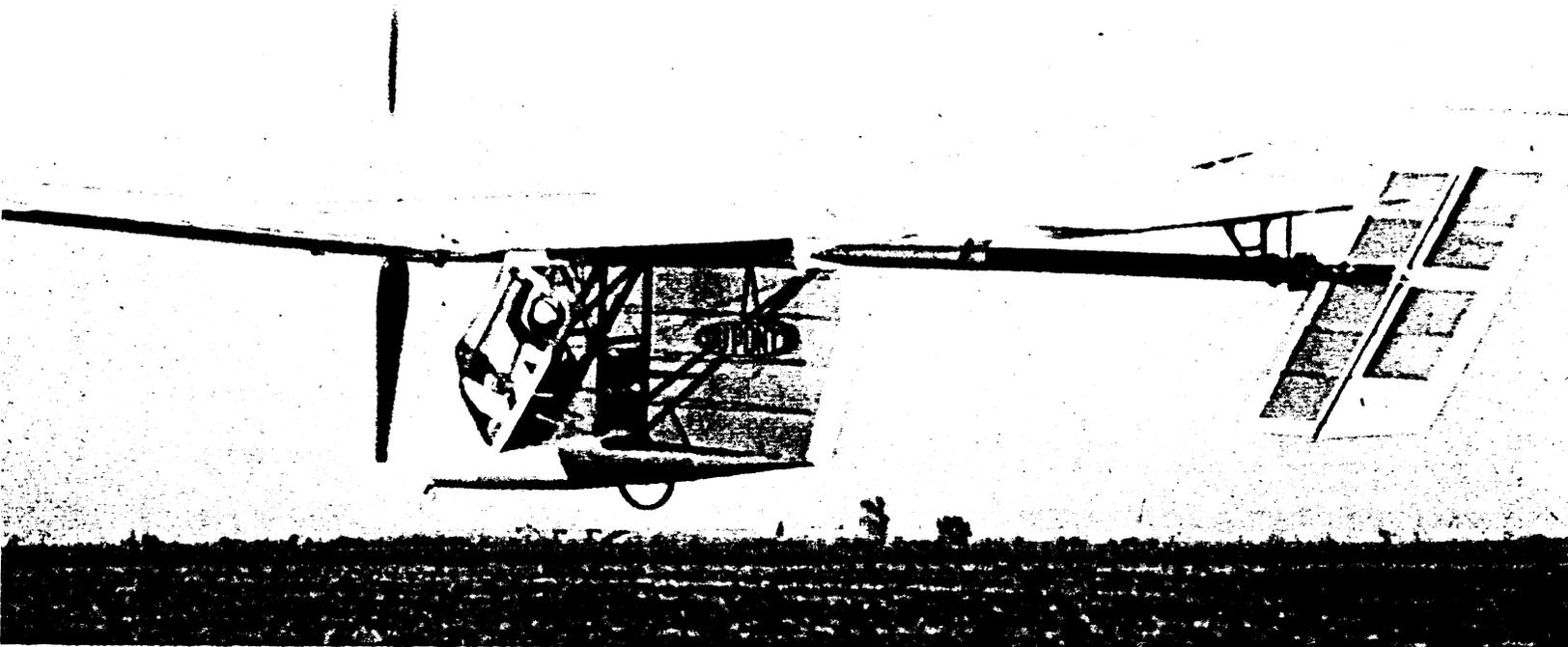
Il *Solar Challenger* è il quarto

aereo super-leggero creato da Paul MacGready, uno scienziato californiano, oggi presidente di una affermata società di consulenza e studi ambientali (AeroVironment Inc.), che sin da ragazzo costruiva ogni tipo di macchine volanti e che, nel 1941, fu campione nazionale giovanile di aeromodellismo. Un anno dopo era pilota, e nel 1947 iniziava a pilotare alianti, diventando quindi due volte campione nazionale ed una volta mondiale in tale specialità. Tutto ciò completando gli studi universitari in fisica seguiti naturalmente da una specia-

Janice Brown, detentrica di numerosi records con il *Solar Challenger*, sarà il pilota di riserva nel tentativo di volo Parigi-Londra. Il pilota designato è Stephen R. Ptacek.

lizzazione in aerodinamica.

Fu nell'estate del 1976 che MacGready intraprese la sua più recente, e storicamente importante, avventura: il volo super-leggero. Henry Kramer, un curioso industriale inglese, aveva offerto, nel 1960, 5.000 sterline (poi portate a 50.000 nel 1973) al primo inventore capace di costruire un aeroplano dove l'energia muscolare del pilota fosse l'unica fonte



A sinistra: il progettista e costruttore del primo aereo solare nella storia dell'aeronautica mondiale durante una prova delle strutture. A destra: particolare del meccanismo di riduzione dei giri del motore. L'elica compie un solo giro per 23 giri dell'albero. La potenza erogata è di quasi tre kW nettamente superiore a quella minima necessaria.

di energia durante il volo. Quasi una trentina di inventori, tra il 1960 ed il 1977 tentarono di aggiudicarsi il premio, con risultati semplicemente disastrosi. La poca potenza a disposizione costringeva, infatti, a disegnare aeroplani leggeri e con larga apertura alare, e perciò difficili da manovrare lungo la figura a otto richiesta per ottenere il premio.

Primo passo a pedali

Nell'agosto del 1977, dopo undici mesi di lavoro, il *Gossamer Condor*,

un aereo a pedali disegnato da MacCready e pilotato (e « pedalato ») da un ciclista dilettante, Bryan Allen, si aggiudicava, con relativa facilità, il primato. A questo punto Henry Kremer annunciava un premio di 100 mila sterline per il primo volo, sempre ad energia muscolare tra Inghilterra e Francia. La risposta di MacCready era (quasi) immediata: il 12 giugno 1979 il *Gossamer Albatross*,

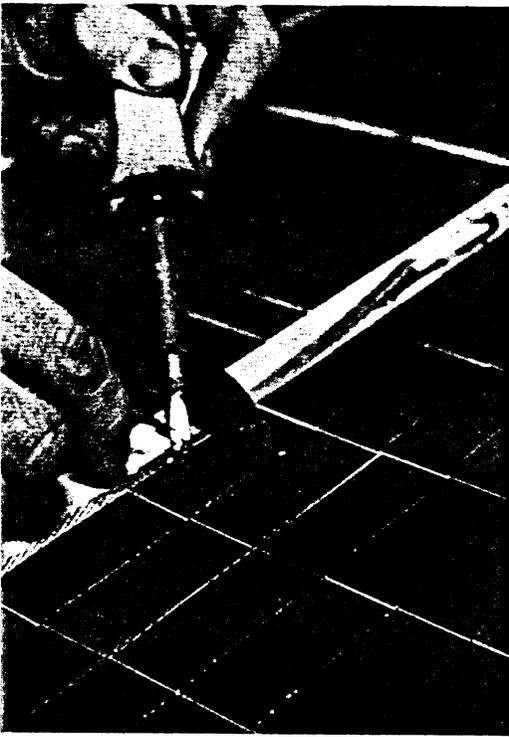
seconda sua creazione, sempre pilotato da Bryan Allen, attraversava la Manica. Una impresa questa volta drammatica a causa delle non perfette condizioni atmosferiche.

MacCready ammette che l'impresa non sarebbe certamente riuscita se qualcuno, lassù, non l'avesse aiutato. Ma precisa poi che quel qualcuno, s'intende, fu il pilota (e ciclista) Allen che dovette pedalare per ben 2 ore e

49 minuti (lungo un percorso di 56 km) invece delle due ore previste (lungo 35 km) per raggiungere la costa francese. I venti contrari (ed inaspettati) avevano reso più difficile del previsto l'impresa, enfatizzando però in questo modo i valori sportivi ed atletici di questo nuovo record, insieme agli aspetti scientifici, quali le innovazioni aerodinamiche del MacCready, diventato oramai, dopo questo exploit, il « padre » riconosciuto del volo super-leggero.

A questo punto, molti, al posto di MacCready, si sarebbero sentiti più che soddisfatti: il nome oramai famoso in Europa e negli USA, il Gos-

Particolare della saldatura delle celle solari. Ognuna ha le dimensioni di 1,9 x 5,6 cm ed è collegata ad altre 35 per formare un pannello. In totale ne sono impiegate 16.128.



samer Albatross sospeso a mezz'aria, vicino all'aereo dei fratelli Wright, nel museo aeronautico ed aerospaziale più importante del mondo (Smithsonian Institution, Washington, D.C.). Insomma c'era di cui essere fieri e rilassarsi almeno per un po'. E invece entrò nel solare ed è molto convincente sulle ragioni di tale scelta. MacCready è troppo « scientist » per non ammettere che sia l'aereo a pedali che quello solare hanno applicazioni pratiche limitate. Ma sa abbastanza di pubbliche relazioni per percepire che, con il suo aereo a celle solari (16.128 per l'esattezza) e con i record battuti, o che si accinge a battere, potrà sensibilizzare l'opinione pubblica nazionale ed internazio-

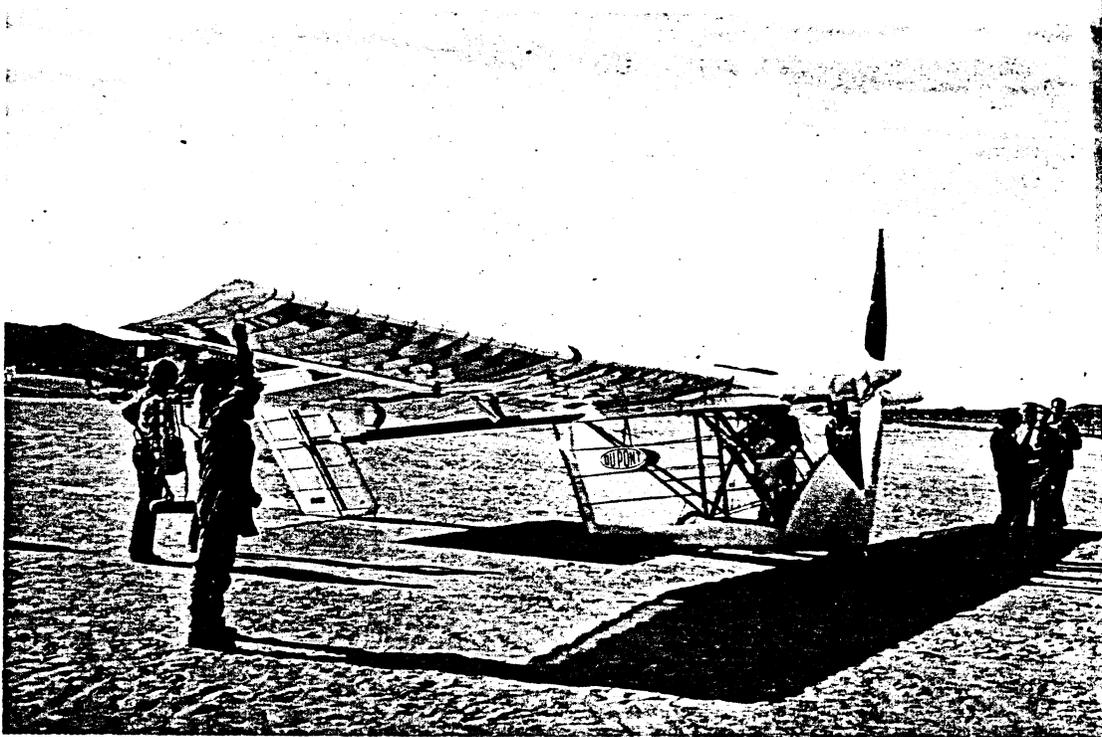
nale sulla energia solare, e la sua utilizzazione come fonte alternativa (pulita e sicura) di energia.

Primo volo con pilota tredicenne

Il primo aereo solare, il *Gossamer Penguin*, è praticamente una versione ridotta (75%) del *Gossamer Albatross*; estremamente leggero (31 kg), con ampia apertura alare (21,9 m), richiede un ridotto fabbisogno energetico per il volo (220 watt). Delicato e fragile come il predecessore, può volare solo con i venti deboli del primo mattino, elevandosi a pochi metri dal suolo. Il 18 maggio 1980 il *Gossamer Penguin* entrò nella storia, con il primo volo completamente ad energia solare. Fu un volo breve

mettono di utilizzare una superficie di 21,9 m² coperta da 16.128 celle solari. La DuPont ha contribuito con 400.000 dollari al progetto, in parte per il ritorno pubblicitario, ed in parte per l'utilizzazione di speciali preparati sintetici da essa prodotti, quali Mylar, Kevlar, Delrin, Lucite, Teflon, Nomex, ed altri ancora.

Il *Solar Challenger*, al contrario dei precedenti Gossamer, è strutturalmente un vero aereo, con la normale configurazione: elica, cabina, stabilizzatore. Richiede una energia circa cinque volte maggiore dei Gossamer, ed è disegnato per operare in normali condizioni di turbolenza atmosferica in giornate soleggiate. Nonostante il peso ridotto, l'aereo dovrebbe essere capace, in estate, di operare con una velocità massima di



È l'ora X: fra qualche momento il Solar Challenger decollerà per il primo volo nella versione definitiva resa più robusta per rispondere alle sollecitazioni del volo di crociera.

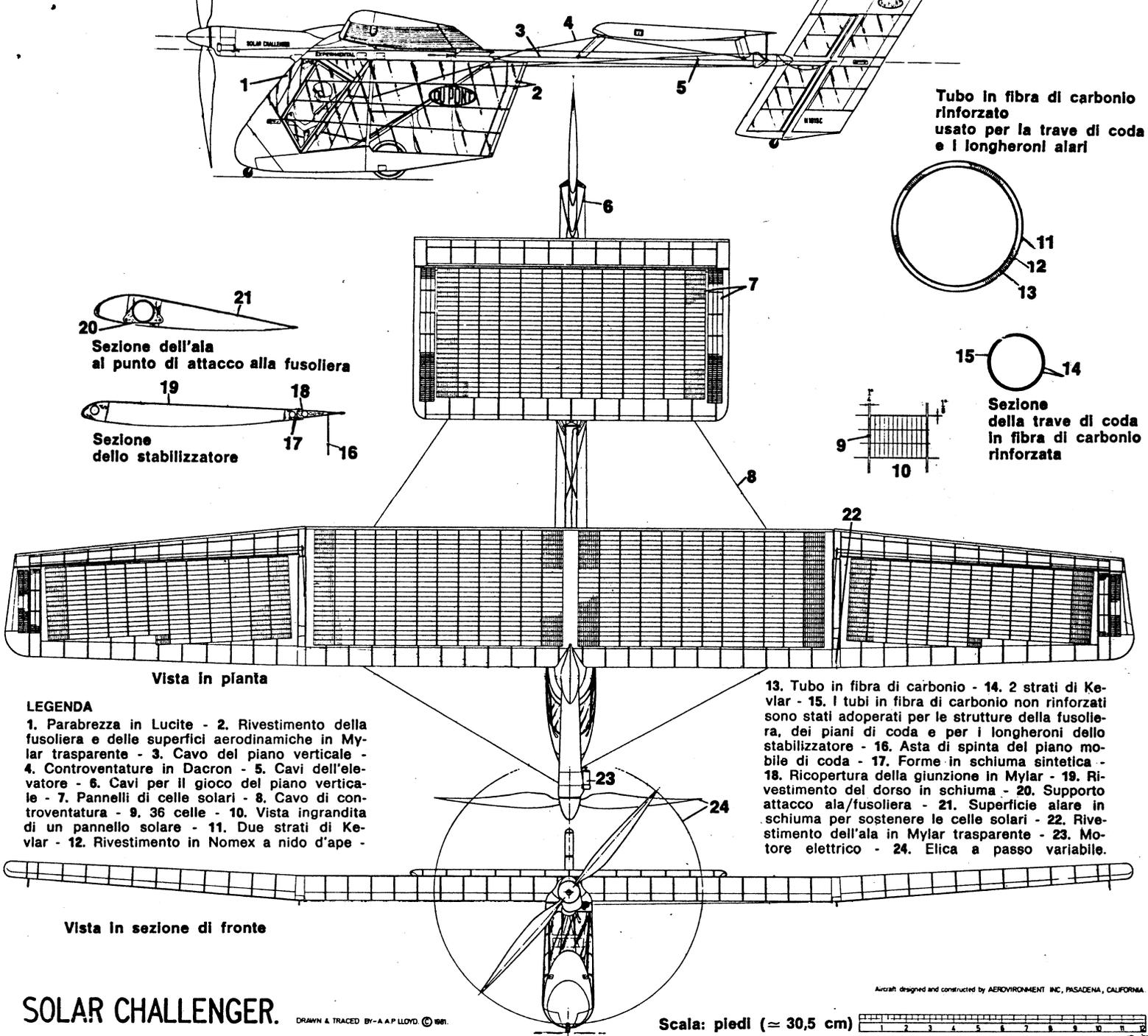
(30 secondi), ma di particolare soddisfazione per Paul. Alla guida del velivolo c'era Marshall MacCready, il figlio tredicenne scelto certamente un po' per nepotismo, ma anche per i 36,3 kg di peso particolarmente adatti a un volo del genere.

Grazie all'aiuto finanziario della DuPont, che aveva peraltro assistito finanziariamente anche le precedenti imprese, e grazie alla NASA che ha prestato le costose celle solari, MacCready ha potuto poi costruire l'ultimo prototipo sperimentale, il *Solar Challenger*, un vero aliante super-leggero (90 kg) con larghe ali, che per-

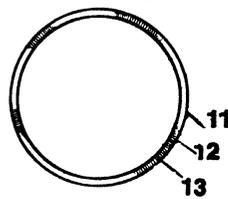
ascesa di quasi un metro al secondo. La massima potenza prodotta dalle 16.128 celle solari, caratterizzate da uno spessore di 0,3 millimetri ed un peso totale di 22,7 kg, è di 3.000 watt al livello del mare. Il loro costo si aggira sui 130.000 dollari.

Brava Janice, sempre più in alto

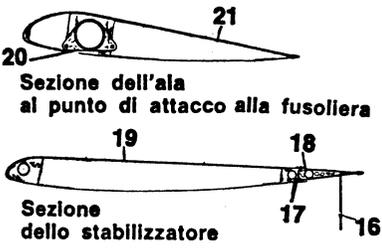
Il 30 novembre 1980 è la volta del primo decollo « solare » del velivolo, mentre precedenti prove sperimentali erano state effettuate utilizzando un piccolo motore elettrico di



Tubo in fibra di carbonio rinforzato usato per la trave di coda e i longheroni alari



Sezione della trave di coda in fibra di carbonio rinforzata



Sezione dell'ala al punto di attacco alla fusoliera

Sezione dello stabilizzatore

Vista in pianta

LEGENDA

1. Parabrezza in Lucite - 2. Rivestimento della fusoliera e delle superfici aerodinamiche in Mylar trasparente - 3. Cavo del piano verticale - 4. Controventature in Dacron - 5. Cavi dell'elevatore - 6. Cavi per il gioco del piano verticale - 7. Pannelli di celle solari - 8. Cavo di controventatura - 9. 36 celle - 10. Vista ingrandita di un pannello solare - 11. Due strati di Kevlar - 12. Rivestimento in Nomex a nido d'ape -

13. Tubo in fibra di carbonio - 14. 2 strati di Kevlar - 15. I tubi in fibra di carbonio non rinforzati sono stati adoperati per le strutture della fusoliera, dei piani di coda e per i longheroni dello stabilizzatore - 16. Asta di spinta del piano mobile di coda - 17. Forme in schiuma sintetica - 18. Ricopertura della giunzione in Mylar - 19. Rivestimento del dorso in schiuma - 20. Supporto attacco ala/fusoliera - 21. Superficie alare in schiuma per sostenere le celle solari - 22. Rivestimento dell'ala in Mylar trasparente - 23. Motore elettrico - 24. Elica a passo variabile.

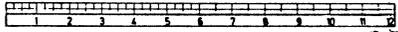
Vista in sezione di fronte

SOLAR CHALLENGER.

DRAWN & TRACED BY - A. P. LLOYD. © 1981.

Aircraft designed and constructed by AEROENVIRONMENT INC, PASADENA, CALIFORNIA.

Scala: piedi (≈ 30,5 cm)



3,5 kg. Alla guida dell'apparecchio si trovava l'esile, ma volitiva, Janice Brown, scelta, oltre che per l'esperienza di volo, anche per il ridotto peso (44 kg). Numerosi voli (circa 60) venivano effettuati nell'inverno '80-81 a El Mirage in California e Marana Airpark in Arizona, senza però mai incontrare le condizioni meteorologiche veramente ottimali per il volo. Il 5 dicembre, comunque, a El Mirage, pur con un cielo parzialmente coperto, venivano battuti tutti i precedenti primati con un volo di 92 minuti in cui la coraggiosa Janice raggiungeva quota 1.060 metri sopra il livello del suolo. Il 15 maggio ancora un record. Janice ha pilotato il velivolo per sei ore e mezza a Shafter

I piani costruttivi dell'aereo di Paul MacCready. L'apertura alare è di 14,3 m, la lunghezza di 9,22 m. Le celle solari, cedute dalla NASA, pesano 22,7 kg, un quarto del peso totale.

(California), raggiungendo questa volta i 3.450 metri di quota.

Parla il progettista

Ma che cosa succede — tutti si chiedono prima o poi — quando il Sole sparisce dietro una nuvola? Praticamente nulla. Il *Solar Challenger*, senza più combustibile solare, comincia lentamente a scendere come un aliante, in tutta sicurezza. Alla luce del Sole trasforma il calore dei raggi solari in energia potenziale (cioè altitudine); senza irraggiamento è un velivolo abbastanza convenzionale

(ma super-leggero, di soli 90 chilogrammi, un aliante, appunto).

Nell'ufficio di Paul MacCready in Pasadena, nell'area metropolitana di Los Angeles, l'inventore mi parla del volo Parigi-Londra, imminente.

Il *Solar Challenger* pilotato da Stephen Ptacek o Janice Brown pilota di riserva, decollerà verso le 8,30 da Pontoise-Cormeilles, 35 km a Nord-Est da Parigi. Nei primi 80 minuti, volo fra i 1.000-1.500 m a causa del traffico aereo nella zona. Nei successivi 200 km, fino alla costa inglese (che sarà raggiunta verso le 13,10), volo tra i 3.500 ed i 4.000

metri con una punta di 4.350 metri di quota sulla Manica. Solo alle 14,00, a circa 15 km dal punto di atterraggio, inizio della discesa verso Croydon, il vecchio aeroporto londinese oggi in disuso, ma che presenta le migliori caratteristiche di sicurezza per l'atterraggio del Solar Challenger, alle 14,45.

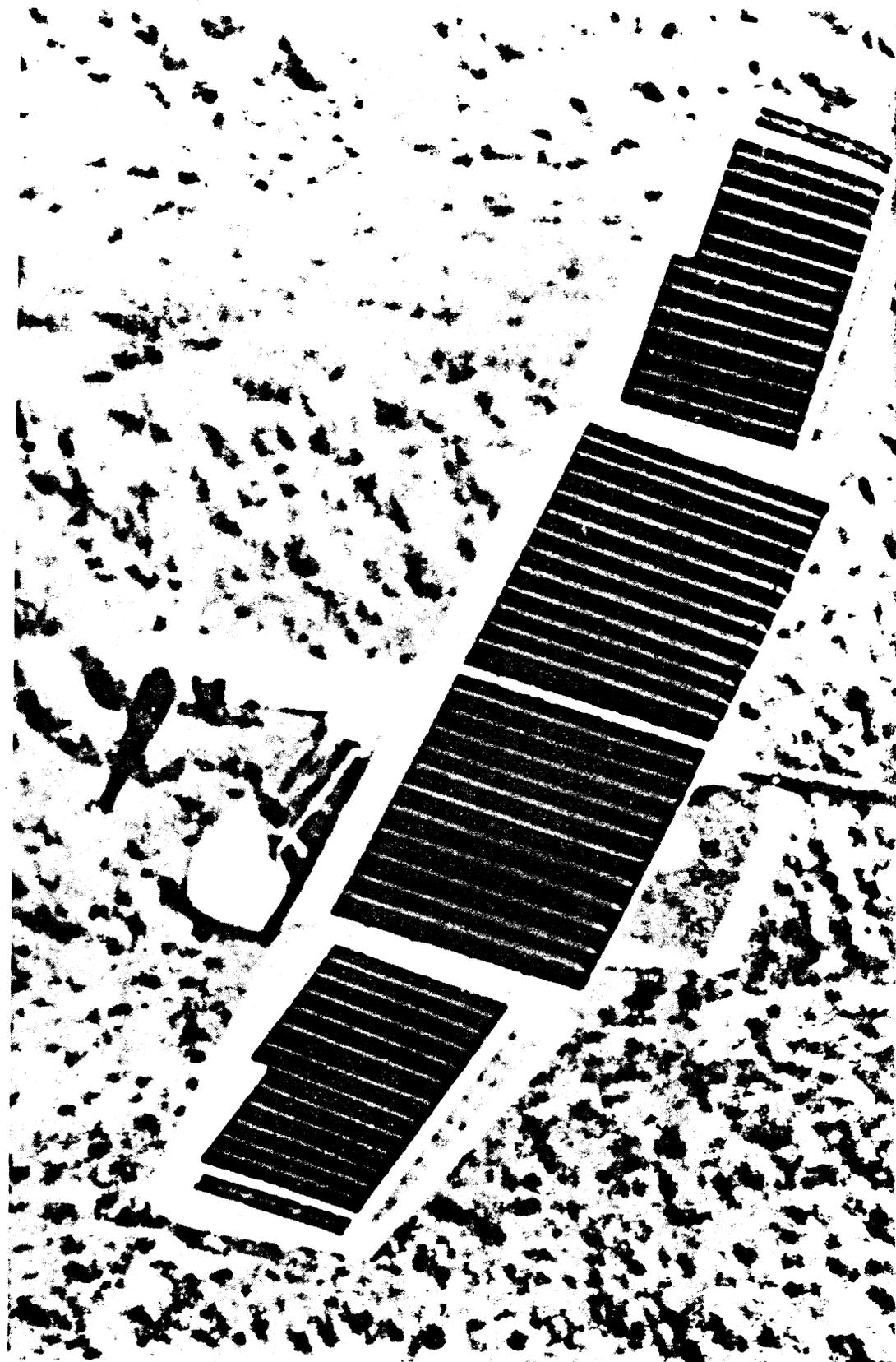
« *Ma che cosa può dire — chiedo a MacCready — sulla sicurezza del velivolo? Si prova un certo disagio pensando ad un aereo di 90 kg sospeso a 4.000 m dal suolo* ». Ma egli è estremamente sicuro a tale proposito. « Abbiamo dedicato molta cura — *mi dice* — al problema della sicurezza. La struttura del velivolo è stata disegnata, e collaudata, per sforzi nettamente superiori a quelli attesi durante il volo. C'è comunque un paracadute collegato alla fusoliera dell'aereo nel caso di rotture ».

« *L'altitudine — insiste MacCready — non è un problema, anzi, più in alto si trova il velivolo maggiore è l'energia solare a disposizione e maggiore è la capacità di manovra dell'apparecchio, che può scendere rapidamente (con una velocità di quattro metri di dislivello al secondo) ed atterrare praticamente ovunque. Il Solar Challenger apparirà sugli schermi radar degli aeroporti e, durante tutto il volo, si troverà in contatto radio con gli operatori di controllo. Penso proprio — aggiunge — che tutto sia stato previsto. La DuPont, che sponsorizza l'impresa, è stata estremamente rigorosa sul problema della sicurezza. Mai avremmo potuto ottenere il suo supporto senza avere dedicato una estrema cura a questo importante problema.*

« *La sicurezza di un velivolo superleggero è stato — conclude — il più grosso problema tecnico che abbiamo dovuto affrontare per il Solar Challenger. Nei precedenti Gossamer, che volavano a pochi metri dal suolo, usavamo la seguente filosofia: se una struttura non si rompe, alleggeriscila; se si rompe, irrobustiscila. Ma con quest'ultimo velivolo abbiamo dovuto disegnare una struttura leggera, ma robusta, e risolvere quindi decine di piccoli problemi aerodinamici collegati tutti a tale scelta.*

Perché il solare

Ancora una domanda a MacCready sui motivi che lo portano a puntare tanto sull'energia solare. Egli è



molto realista a tale proposito. « Innanzi tutto — *mi dice* — dobbiamo precisare che per energia solare intendiamo non solo la versione diretta dell'irraggiamento, ma anche lo sfruttamento dei venti, delle correnti oceaniche (in particolare della Corrente del Golfo del Messico, un progetto sul quale stiamo lavorando da vari anni), e del gradiente termico degli oceani tropicali. Queste fonti di ener-

gia sono rinnovabili e pulite. Sono quindi, sia pure a lungo termine, l'unica scelta possibile per l'umanità, specie quando petrolio e carbone saranno in fase di esaurimento ». I costi oggi sono certamente alti. Ma è difficile stabilire i veri costi della produzione convenzionale di energia. Petrolio e carbone inquinano, ed i danni economici dell'inquinamento sono elevatissimi. E non dimentichia-

MATERIALI LEGGERI E RESISTENTI

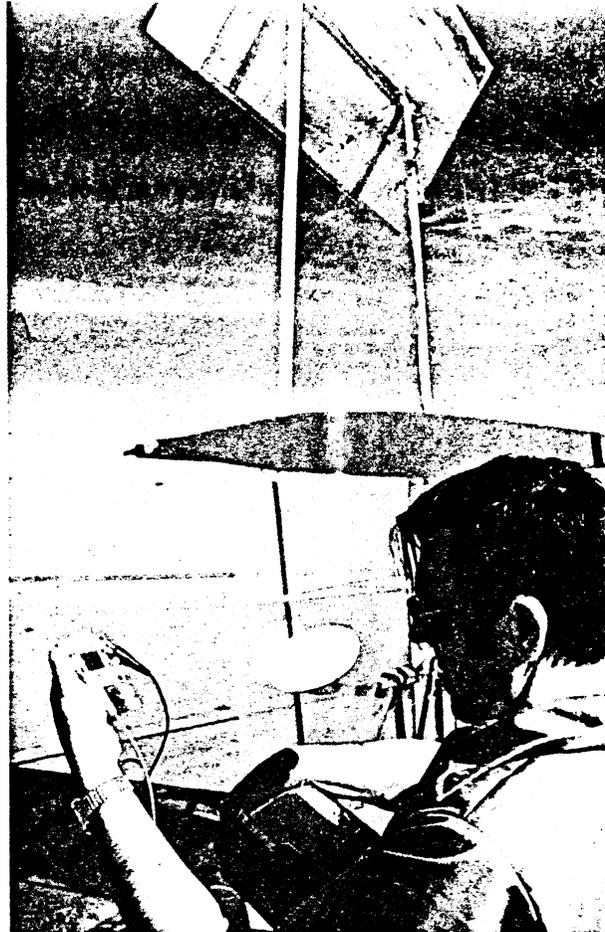
Nuovissimi materiali sintetici sono stati impiegati per consentire quel connubio leggerezza-resistenza indispensabile in un aereo tipo *Solar Challenger*. Vediamoli.

Fusoliera e ali sono rivestite in *Mylar*, uno stratificato di lunga durata, che non si deteriora nel tempo e resiste validamente all'umidità e agli sbalzi di temperatura. Per robustezza, peso specifico ridotto, resistenza all'allungamento la fibra aramidica *Kevlar*, adatta per stabilizzare termicamente gli stratificati e per rinforzare la struttura, è stata impegnata per il longherone d'ala della sezione centrale di 6,7 m e le estremità delle ali di 3,8 m.

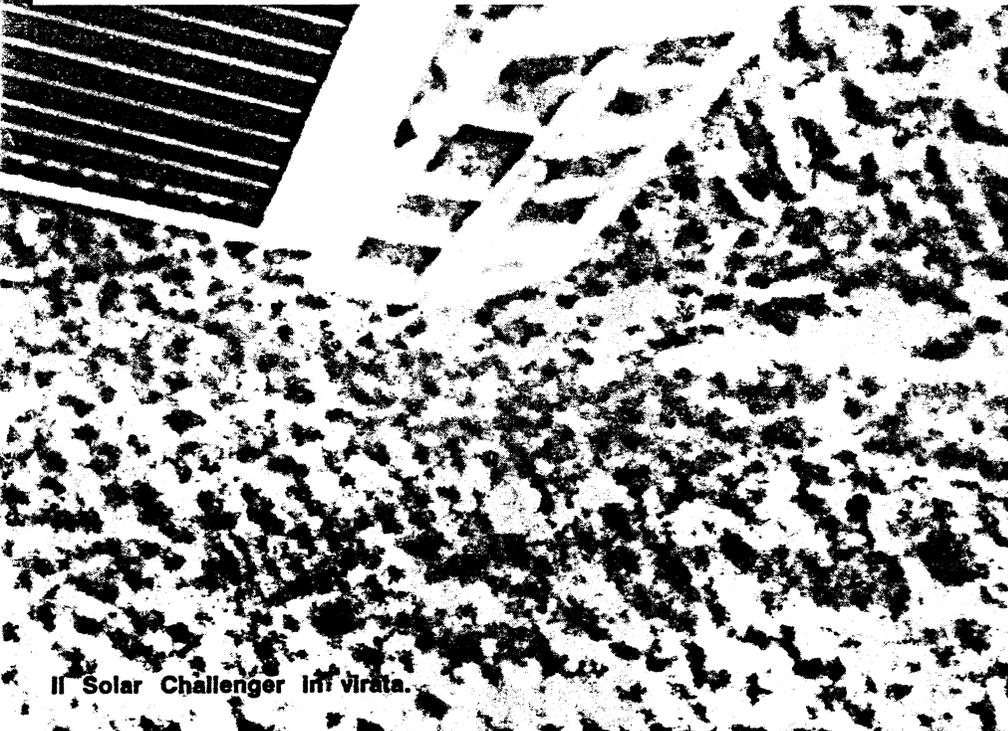
Per la costruzione dei longheroni della struttura e dei piani di comando si è fatto ricorso alla carta aramidica *Nomex*, uno stratificato molto robusto ad alta temperatura; trasformato in un'anima a nido d'ape robusta, leggera e resistente alla corrosione e alla fiamma, il *Nomex*, inserito fra due strati di materiali diversi, conferisce a questo sandwich

una rigidità nove volte superiore a quella di una struttura di pari dimensioni in acciaio.

Impiegata per le pulegge del sistema di comando, la resina acetale *Delrin* è un termoplastico con bassi coefficienti d'attrito e d'usura. Lo speciale parabrezza ultrasottile che dà al pilota una visibilità panoramica è in *Lucite SAR*, uno stratificato ad elevatissima resistenza all'abrasione. La resina poliammidica *Zytel ST* ad alta tenacità sostituisce il metallo nell'ingranaggio principale. Troviamo infine due prodotti di uso corrente nella vita quotidiana: la fibra poliestere *Dacron*, impiegata anche nei tessuti d'arredamento, che costituisce i tiranti interdirezionali intrecciati tesi fra le ali e la fusoliera, con ottima resistenza all'usura; e perfino la resina fluorocarbonica che riveste le nostre pentole: il Teflon che, per il bassissimo coefficiente d'attrito è apparso il materiale più adatto per il cuscinetto della ruota principale e per realizzare il sistema d'atterraggio. P.A.B.



Su uno dei prototipi del *Solar Challenger* si controlla il rendimento della conversione fotovoltaica per assicurarsi che la potenza erogata sia sufficiente per affrontare il volo.



Il *Solar Challenger* in virata.

mo poi le enormi spese militari per proteggere le importazioni di tali combustibili fossili.

« E comunque — conclude — il maggiore problema oggi è la conservazione globale, e cioè il risparmio, non solo energetico, ma anche dei minerali. La storia della nostra civilizzazione è stata praticamente caratterizzata dalla presenza costante di 'nuove frontiere'. Ora, probabilmen-

te (ma c'è ancora lo spazio), siamo alla fine del 'lungo viaggio' e l'uso mondiale delle risorse naturali va meglio controllato ».

« Allora — commento — tutti i suoi sforzi per l'aereo solare tendono ad una maggiore sensibilizzazione dell'opinione pubblica sui problemi energetici, dal momento che non ci sono applicazioni pratiche per tale velivolo ». « Non è detto », ribatte

Mac Cready, come sempre ottimista.

Le prime applicazioni

« Il futuro degli aerei solari — precisa — può essere molto più roseo di quanto oggi si creda. Infatti, almeno una importante futura applicazione meteorologica sembra oggi possibile. L'aereo solare può essere l'unico velivolo potenzialmente capace di restare in volo per un considerevole numero di giorni. Esso potrebbe infatti guadagnare altitudine durante il giorno ed immagazzinare, oltre all'energia potenziale, energia chimica caricando batterie elettriche. Parte di tali energie sarebbero quindi utilizzate durante le ore notturne, con una lenta discesa ed un certo utilizzo delle batterie elettriche, per poi risalire (e 'ricaricare') il giorno successivo. Calcoli preliminari per un velivolo senza pilota mostrano che tale applicazione è già possibile oggi, con la tecnologia corrente. Il carico e la velocità sarebbero certo limitati, ma il velivolo potrebbe ugualmente avere importanti applicazioni nel campo della meteorologia ■ ».