

CONGRESSO NAZIONALE IRC 2023



Vicenza

20 • 21 OTTOBRE

Vicenza Convention Centre



LA RIVOLUZIONE DEI SISTEMI



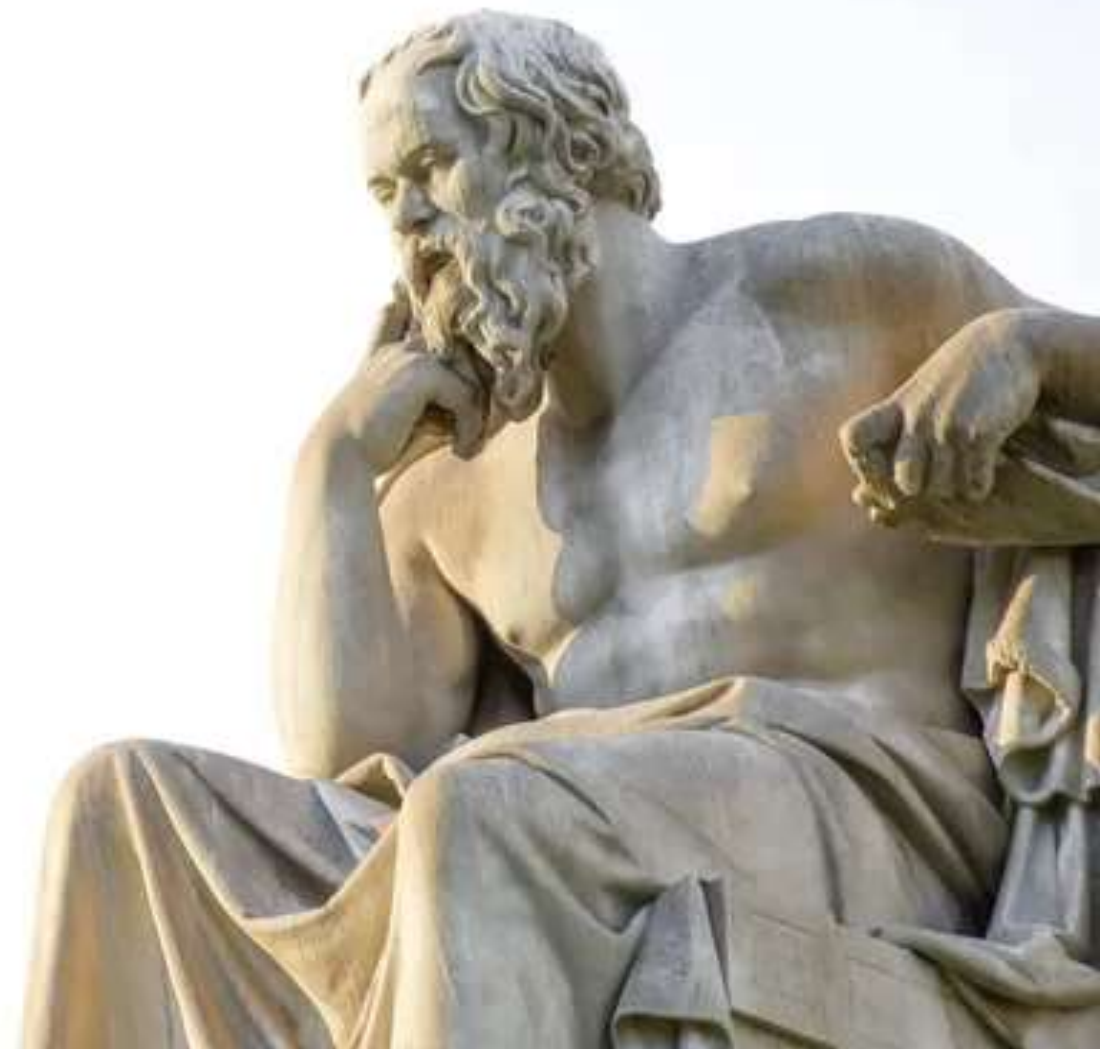
Italian
Resuscitation
Council

DETERIORAMENTO CLINICO IN ETA' PEDIATRICA E PEWS

Saverio Talia

Azienda Ospedaliera dei Colli - Ospedali Monaldi Cotugno CTO - Napoli
Dipartimento di Area Critica - Direttore: Dott. A. Corcione

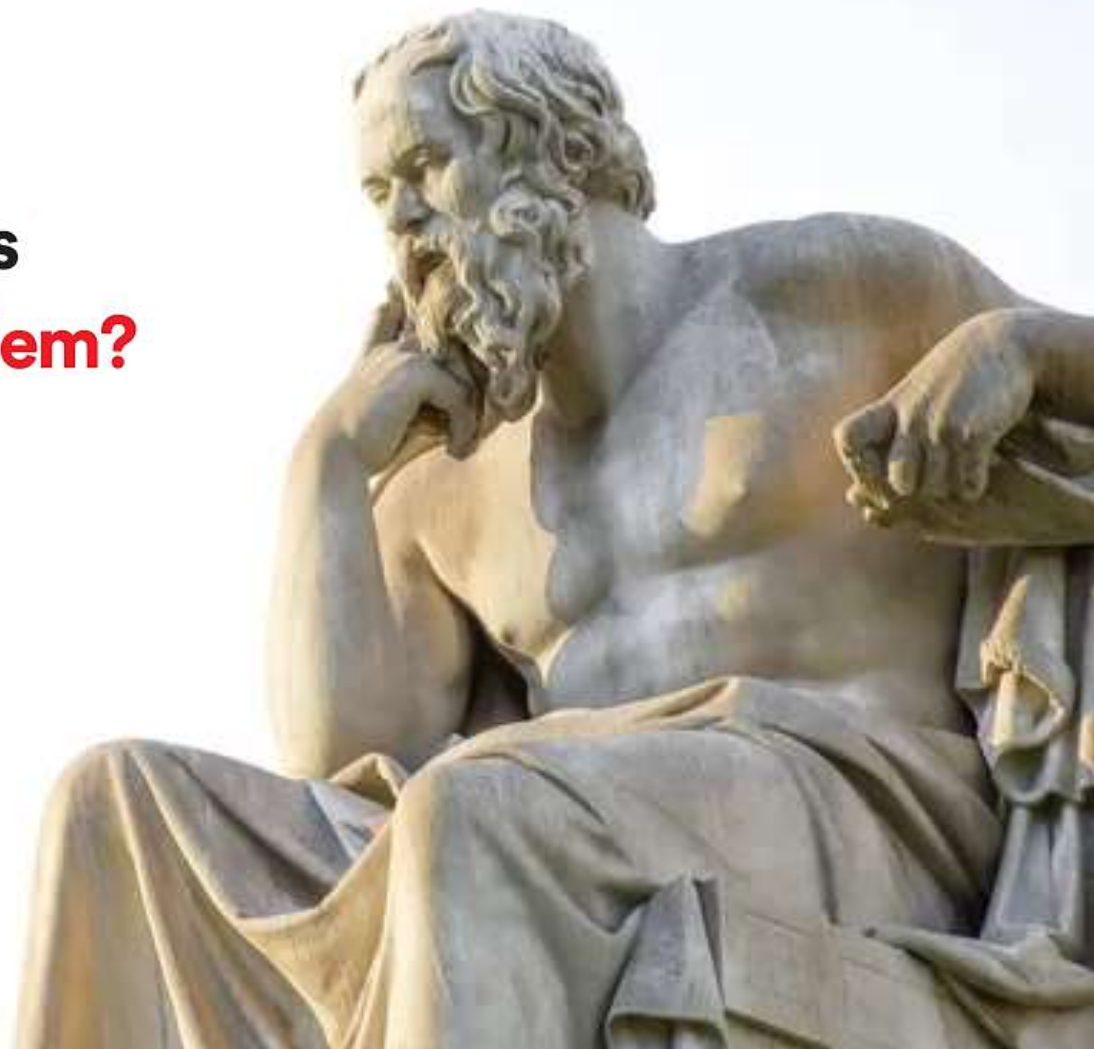
VICENZA - 21 ottobre 2023



Atene 469-399 a.c.



what's
your
problem?



Italian
Resuscitation
Council



CONGRESSO NAZIONALE IRC 2023
Vicenza
20 + 21 OTTOBRE
Vicenza Convention Centre

LA RIVOLUZIONE DEI SISTEMI

Pediatric In-Hospital Cardiac Arrest and Cardiopulmonary Resuscitation
in the United States
A Review

Ryan W. Morgan, MD, MTR; Matthew P. Kirschen, MD, PhD; Todd J. Kilbaugh, MD;
Robert M. Sutton, MD, MSCE; Alexis A. Topjian, MD, MSCE

JAMA Pediatrics Published online November 23, 2020



Cardiac arrest in children

Tress, Erika E et al.; *Journal of Emergencies, Trauma, and Shock*
[3\(3\):p 267-272, Jul-Sep 2010.](#)



University of Pittsburgh School of Medicine, Departments of Pediatrics and Critical Care Medicine.

what's
your
problem?

United States approximately 16,000 pediatric patients/year receive Cardiopulmonary Resuscitation (CPR) for **in-hospital cardiac arrest**

1 year of age comprise the majority of pediatric patients with CA, and males are affected in a slightly higher proportion (62%)

In-hospital CA (IHCA) have better **survival** as compared with patients with CA **Out-of-the hospital (OHCA)** : **24 vs. 8.4%**, respectively

The **overall survival** was **7.4%**, lower in infants compared with children and adolescents (3.3 vs. 9.1 and 8.9%)

Initial rhythm documented by first responders is asystole or PEA in 82-84% of the patients and FV in 7–10% of the patients

Pediatric In-Hospital Cardiac Arrest and Cardiopulmonary Resuscitation
in the United States
A Review

Ryan W. Morgan, MD, MTR; Matthew P. Kirschen, MD, PhD; Todd J. Kilbaugh, MD;
Robert M. Sutton, MD, MSCE; Alexis A. Topjian, MD, MSCE

JAMA Pediatrics Published online November 23, 2020



Cardiac arrest in children

Tress, Erika E et al.; *Journal of Emergencies, Trauma, and Shock*
[3\(3\):p 267-272, Jul-Sep 2010.](#)



University of Pittsburgh School of Medicine, Departments of Pediatrics and Critical Care Medicine.

In-hospital pediatric CA (IHCA)

USA: In-hospital CA occurs in 2–6% of the patients admitted to a PICU. (6-7 CA per 1000 hospital admission)
EUROPE (**Resuscitation 2021**): 1,6-1,8 CA per 1000 hospital admissions

As expected, a majority (71–88%) of the patients with in-hospital CA have **chronic pre-existent conditions**, most commonly pulmonary, cardiac, gastrointestinal, neurologic and oncologic

Etiology of CA remains similar to that of the out-of-hospital population: **asphyxia**, followed closely by **circulatory shock**

ROSC is seen in a majority of the patients (**64%** in one study) and **survival** is reported at **16%**

The first documented rhythms in a majority of pediatric patients with in-hospital CA are **bradycardia with poor perfusion** (> 50%) and asystole, FV or PEA is reported in 10–14% of the patients with in-hospital CA

Pediatric In-Hospital Cardiac Arrest and Cardiopulmonary Resuscitation
in the United States
A Review

Ryan W. Morgan, MD, MTR; Matthew P. Kirschen, MD, PhD; Todd J. Kilbaugh, MD;
Robert M. Sutton, MD, MSCE; Alexis A. Topjian, MD, MSCE

JAMA Pediatrics Published online November 23, 2020



Cardiac arrest in children

Tress, Erika E et al.; *Journal of Emergencies, Trauma, and Shock*
[3\(3\):p 267-272, Jul-Sep 2010.](#)



University of Pittsburgh School of Medicine, Departments of Pediatrics and Critical Care Medicine.

Out-of-hospital pediatric CA (OHCA)

USA The incidence of out-of-hospital CA is between 7.5 and 11.2 patients per 100,000 person-years

The **survival was 5-6%**; lower in infants compared with children and adolescents (3.3 vs. 9.1 and 8.9%)

A greater survival rate is seen in pediatric patients with **witnessed CA** versus unwitnessed CA (13.1% vs. 4.6%),
in patients receiving **by-stander cardiopulmonary resuscitation** (CPR) (9.4 vs. 4.7%)

in patients with return of spontaneous circulation (**ROSC in the field**) versus patients **transported** in CA (37 vs. 10%)

Initial **rhythm documented** is asystole or pulseless electrical activity (PEA) in 82-84% of the patients and FV
in 7-10% of the patients

A Vital Sign-Based Model to Predict Clinical Deterioration in Hospitalized Children

Anoop Mayampurath, PhD^{1,2}, Priti Jani, MD, MPH¹, Yangyang Dai, MA², Robert Gibbons, PhD³, Dana Edelson, MD, MS³, Matthew M Churpek, MD, MPH, PhD^{3,†}

¹Department of Pediatrics,

²Center for Research Informatics,

³Department of Medicine, University of Chicago, Chicago, IL Comer Children's Hospital

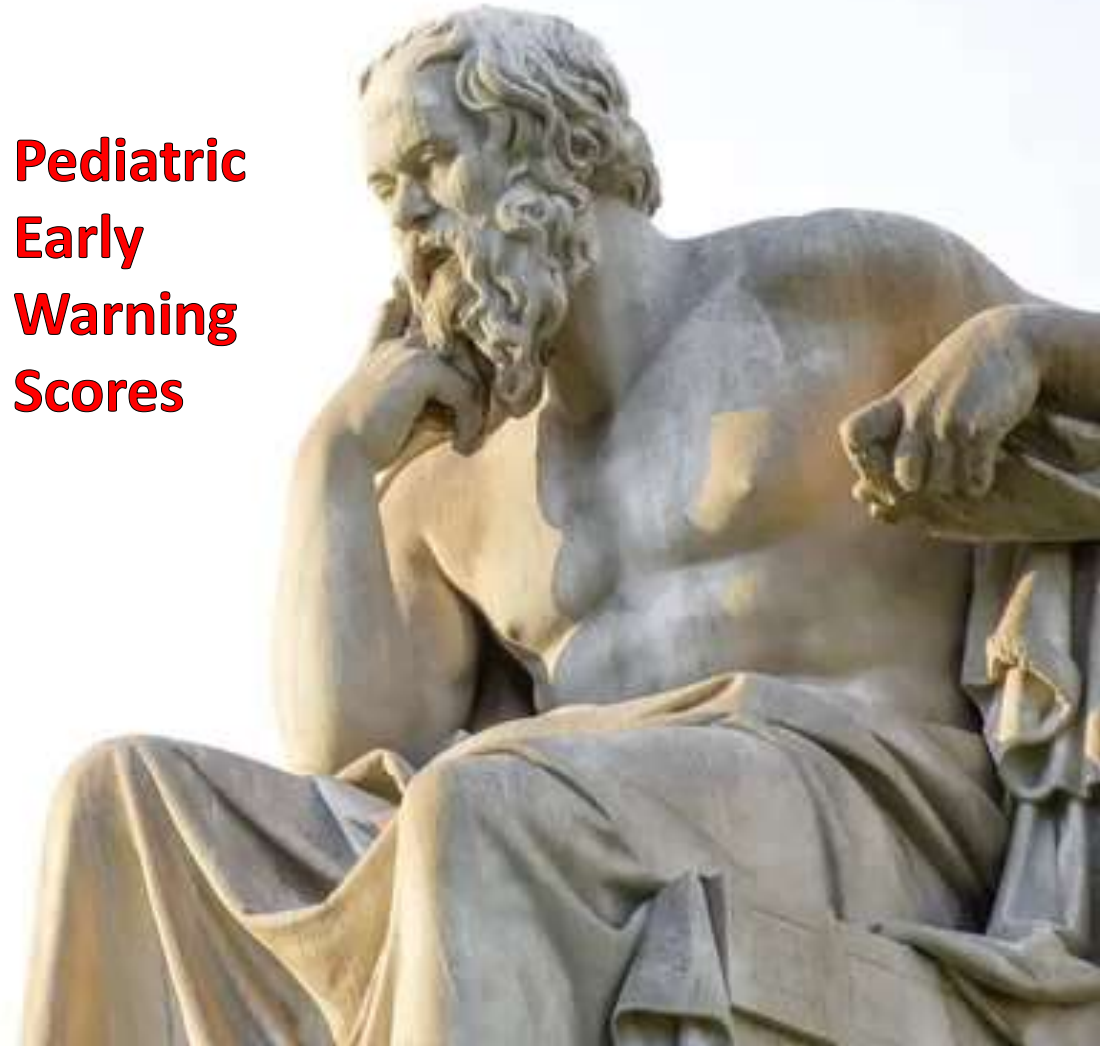
Pediatr Crit Care Med. 2020 September ; 21(9): 820–826.

Il **deterioramento clinico** nei bambini ospedalizzati è associato ad un **aumento del rischio di mortalità e morbilità**

Un **modello di previsione** in grado di identificare accuratamente e precocemente i pazienti pediatrici a rischio di peggioramenti può facilitare la valutazione e l'intervento tempestivi, migliorando potenzialmente la sopravvivenza e i risultati a lungo termine

I **punteggi di allerta precoce (PEWS)** integrano e completano la valutazione clinica e possono identificare le tendenze critiche indipendentemente dall'esperienza del medico o dal carico di lavoro clinico

Pediatric Early Warning Scores



Atene 469-399 a.c.

Clinical deterioration

Respiratory failure



Hypoxemic hypoperfusion



Italian Resuscitation Council



CONGRESSO NAZIONALE IRC 2023
Vicenza
20 + 21 OTTOBRE
Vicenza Convention Centre

LA RIVOLUZIONE DEI SISTEMI

Deterioramento clinico: 85% dei casi è presente anche 8h prima dell'evento → **PRE-ARREST PHASE**

C
O
M
P
E
N
S
O

Riconoscimento del paziente pediatrico critico

- Quick Look (Behaviour, Breathing, Body colour)
- Safety - Stimulate - Shout

A Vie aeree: Pervie, **A** rischio, **O**struite

B Respirazione: **FR**, **Lavoro respiratorio**, **Vt**, **Ossigenazione**
(SpO₂ + Colorito)

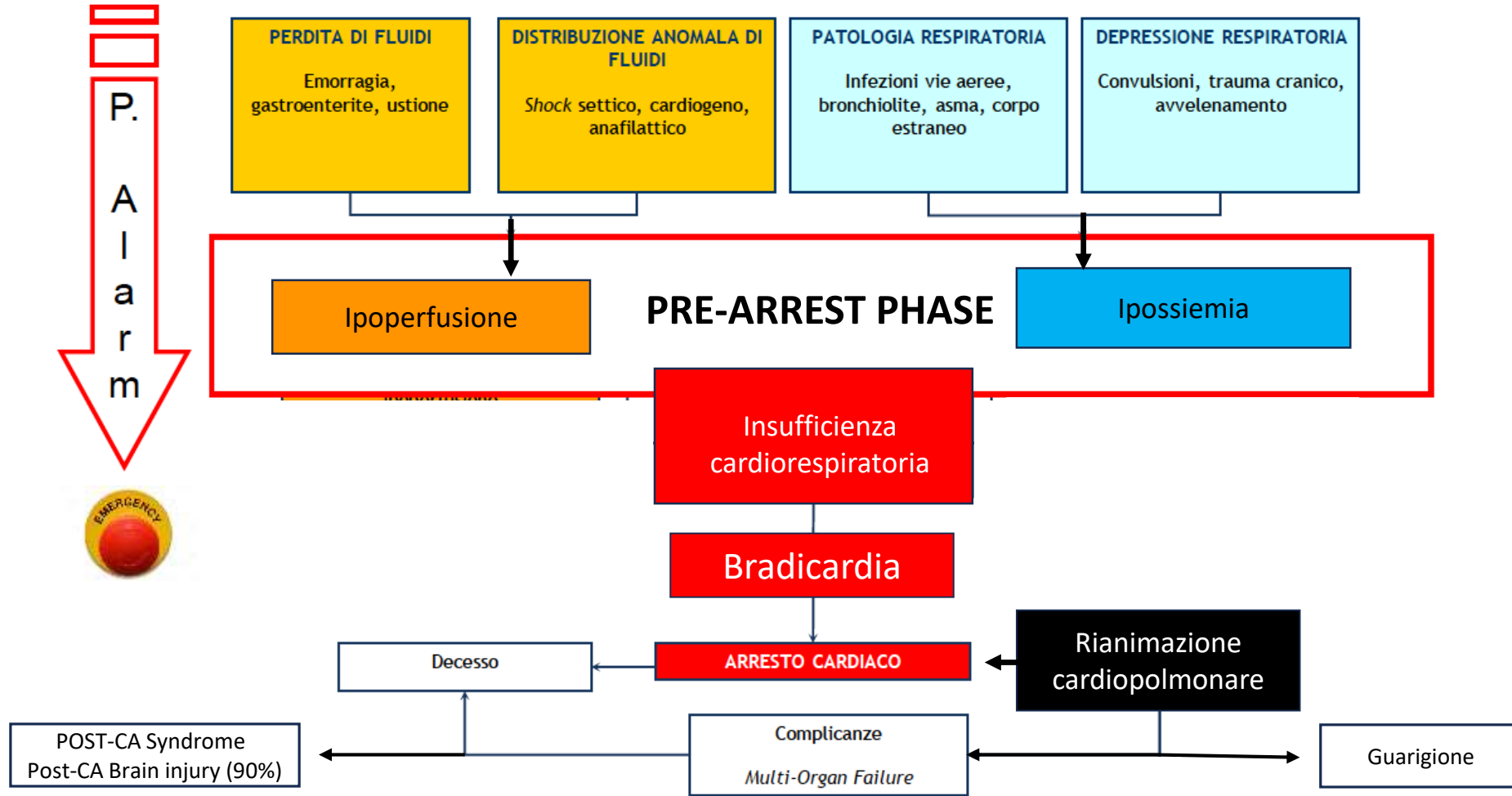
C Circolo: **Polso** (FC); **Polso** (centrale, periferico);; **Perfusione periferica** (Refill); **Precarico**; **Pressione arteriosa**

D Disability: **AVPU**

E Exposure: **AMPLE** Allergy, Medication, Past medical history, Last meal, Environment & event

Insufficienza
Respiratoria

Shock



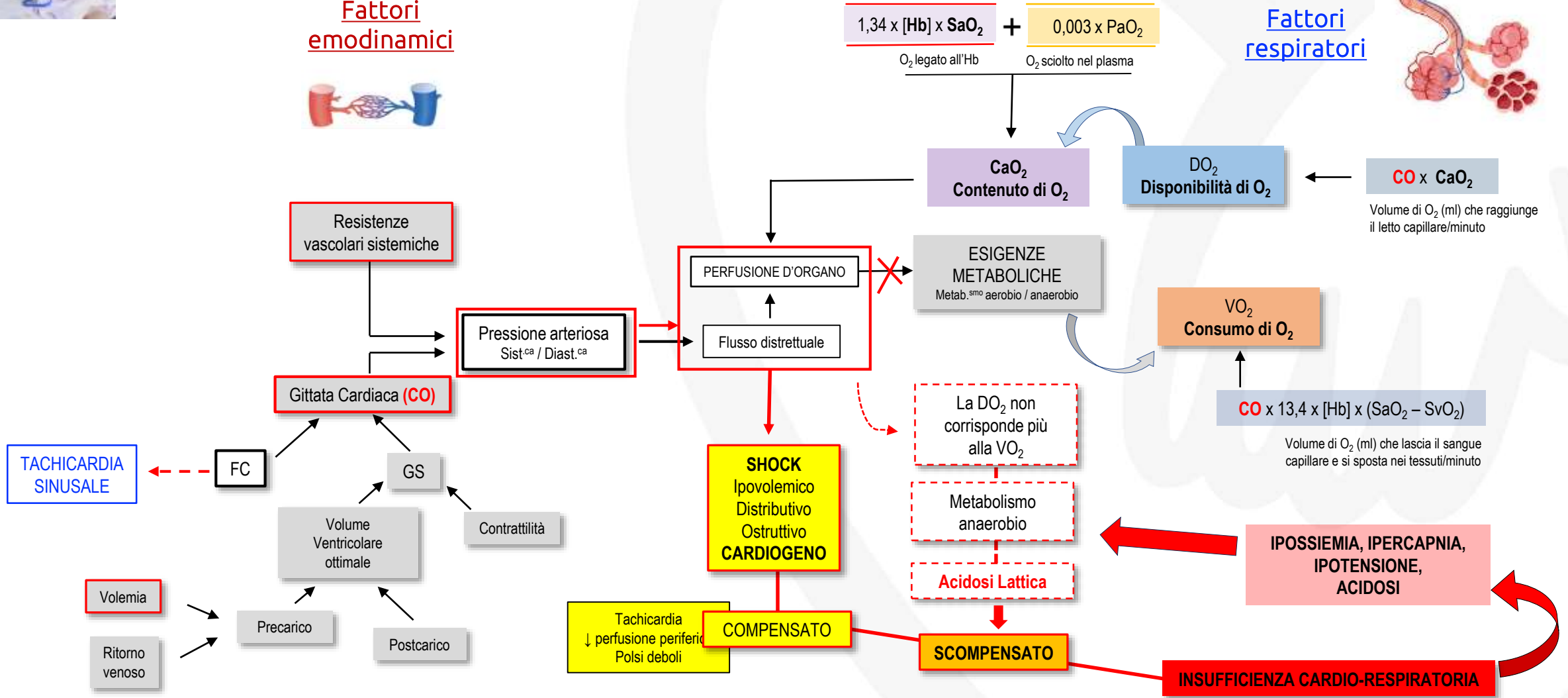
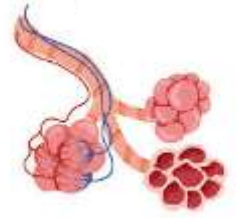


Riconoscimento del paziente pediatrico critico

Fattori emodinamici



Fattori respiratori



GRIGLIA PEDIATRIC ALARM STRUMENTO DI INTERCETTAZIONE CLINICO - PRATICO **ALGORITMO PEDIATRIC ALARM**

| | 0 | 1 | 2 | 3 |
|--------------------------------------|---|--|---|---|
| COMPORTEMENTO | Silvia/ Appropriato | Attento | Sottile/irritabile | Soporoso/Confuso o rifiuto rispetto al dolore |
| APPARATO CARDIO-VASCOLARE | Cute e mucose rosee | Cute pallide o Refill capillare 3 sec | Cute grigie o Refill capillare 4 sec o Tachicardia > 220 bpm Rispetto al normale | Cute grigie, marmellate o Refill capillare > 5 sec o Tachicardia > 30 bpm rispetto al normale o Bradicardia < 60 bpm se età > 1aa < 80 bpm se età < 1aa |
| APPARATO RESPIRATORIO | Respiro normale • Espirazione • No riambroni- si (intercostali, al glugni, astu- costali) • No affollamento prone nasali • No uso rmt accessori | Tachipnea > 30 atti/min rispetto al normale SaO2 > 95% in O2 SENZA maschera con respirator o Venturi • FiO2 > 40% | Tachipnea > 20 atti/ min rispetto al normale Siti non accessori o Riambroni, tirage tracheale o SaO2 > 95% in O2 CON maschera con respirator o Venturi • FiO2 > 40% | Tachipnea > 30 atti/min rispetto al normale Siti non accessori, riambroni, tirage tracheale o Bradipnea < 3 atti/min rispetto al normale o Apnee ripetute o SaO2 < 95% in O2 CON maschera con respirator o Venturi • FiO2 > 40% |

4-5
6-7
8-9
10-11
12-13
14-15
16-17
18-19
20-21
22-23
24-25
26-27
28-29
30-31
32-33
34-35
36-37
38-39
40-41
42-43
44-45
46-47
48-49
50-51
52-53
54-55
56-57
58-59
60-61
62-63
64-65
66-67
68-69
70-71
72-73
74-75
76-77
78-79
80-81
82-83
84-85
86-87
88-89
90-91
92-93
94-95
96-97
98-99
100-101
102-103
104-105
106-107
108-109
110-111
112-113
114-115
116-117
118-119
120-121
122-123
124-125
126-127
128-129
130-131
132-133
134-135
136-137
138-139
140-141
142-143
144-145
146-147
148-149
150-151
152-153
154-155
156-157
158-159
160-161
162-163
164-165
166-167
168-169
170-171
172-173
174-175
176-177
178-179
180-181
182-183
184-185
186-187
188-189
190-191
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



RAPID RESPONSE SYSTEM

Personale di Reparto



Medical Emergency Team



| Heart Rate* | Systemic Blood Pressure* | Respiratory Rate* | Respiratory Effort* | Oxygen Saturation | Oxygen Therapy | Capillary Refill Time |
|----------------------|--------------------------|----------------------|---------------------|-------------------|--------------------------|-----------------------|
| Normal value=0 | Normal value=0 | Normal value=0 | Normal=0 | ≥95=0 | Room air=0 | <3 seconds=0 |
| Mild deviation=1 | Mild deviation=1 | Mild deviation=1 | Mild=1 | <90% | H1 Room/minute or 50%=2 | 4-5 seconds=1 |
| Moderate deviation=2 | Moderate deviation=2 | Moderate deviation=2 | Moderate=2 | | H4 Room/minute or >50%=4 | |
| Severe deviation=4 | Severe deviation=4 | Severe deviation=4 | Severe/any none=4 | | | |

*The Pediatric Pediatric Early Warning System clinical indicators and subscores. *Vital sign ranges are subdivided according to five age groups (0-3 months, 3-12 months, 1-4 years, 4-12 years, >12 years). Note: adapted from Penhale et al., 2011



Parshuram Christopher S, Duncan HP, Joffe AR, Farrell CA, Lacroix JR, Middaugh KL, et al.

Multicentre validation of the **bedside paediatric early warning system score**:
a severity of illness score to detect evolving critical illness in hospitalised children.

Crit Care. [2011](#);15(4):R184.

Bedside PEWS



Adherence to the bedside paediatric early warning system (BedsidePEWS) in a paediatric tertiary care hospital



Orsola Gawronski^{1*}, Federico Ferro¹, Corrado Cecchetti², Marta Ciofi Degli Atti³, Immacolata Dall'Oglio¹, Emanuela Tiozzo¹ and Massimiliano Raponi⁴ | BMC Health Services Research (2021) 21:852



Retrospective review, Jul-Dec 2018

Descrivere l'aderenza al protocollo di escalation del sistema di allarme precoce pediatrico al letto (BedsidePEWS) nei bambini ricoverati nei reparti ospedalieri in un grande ospedale pediatrico di assistenza terziaria in Italia.

Intercettare il deterioramento clinico rilevato attraverso segni di crescente instabilità e gravità

Table 2 The Bedside Pediatric Early Warning System clinical indicators and subscores

| Clinical indicator | Subscores (points) |
|-----------------------------------|--|
| Heart rate (beats/minute), points | Deviation from normal ranges (0: normal value; 1: mild deviation; 2: moderate deviation; 4: severe deviation) by age group (0-3 months, 3-12 months, 1-4 years, 4-12 years, >12 years) |
| Systolic blood pressure (mmHg) | |
| Respiratory rate (breaths/minute) | |
| Respiratory effort | 0: normal; 1: mild; 2: moderate; 4: severe/any apnea |
| Oxygen saturation (%) | 0: >94%; 2: ≤90% |
| Oxygen therapy | 0: room air; 2: oxygen therapy <4 l/minute or <50%; 4: oxygen therapy ≥4 l/minute or ≥ 50% |
| Capillary refill time | 0: <3 seconds; 4: ≥ 3seconds |

Temperatura
Livello di coscienza

| BedsidePEWS score range | VS/ BedsidePEWS score timing (hours) | Medical review, timing (hours) |
|-------------------------|--------------------------------------|--------------------------------|
| 0-2 | ≤8 | ≤24 |
| 3-4 | ≤4 | ≤6 |
| 5-6 | ≤2 | ≤4 |
| ≥7 | ≤1 | ≤2 |

Adherence to the bedside paediatric early warning system (BedsidePEWS) in a paediatric tertiary care hospital



Orsola Gawronski^{1*}, Federico Ferro¹, Corrado Cecchetti², Marta Ciofi Degli Atti³, Immacolata Dall'Oglio¹, Emanuela Tiozzo¹ and Massimiliano Raponi⁴

Retrospective review, Jul-Dec 2018



Peso del giudizio clinico infermieristico nello stabilire i tempi per le rivalutazioni del BedsidePEWS
Esposizione ripetuta del personale a bambini con malattie croniche. «Cultura di reparto»

PEWS \leftrightarrow Processo di *intuizione* basato sull'esperienza per confermare il peggioramento di una condizione clinica in evoluzione. Nel complesso, i punteggi di allarme precoce pediatrico hanno mostrato un'alta dipendenza dall'acume clinico e dalla base di conoscenze dell'operatore.

Applicazione Protocollo: pz cronici 47%; pz «acuti» 69%.

Differenze nei segni vitali «basali» tra bambini affetti da patologie acute e bambini con patologie croniche (cardiopatie, malattie metaboliche)

Mutevoli tendenze degli andamenti degli indicatori clinici di BedsidePEWS

A Vital Sign-Based Model to Predict Clinical Deterioration in Hospitalized Children

Anoop Mayampurath, PhD^{1,2}, Priti Jani, MD, MPH¹, Yangyang Dai, MA², Robert Gibbons, PhD³, Dana Edelson, MD, MS³, Matthew M Churpek, MD, MPH, PhD^{3,†}

¹Department of Pediatrics,

²Center for Research Informatics,

³Department of Medicine, University of Chicago, Chicago, IL Comer Children's Hospital

Pediatr Crit Care Med. 2020 September ; 21(9): 820–826.

Pediatric
Critical Care
Medicine



Modello di regressione logistica applicato ai dati registrati ogni 12h per prevedere il trasferimento da reparto a ICU nel successivo intervallo (12h)

Outcome

- 1) Deterioramento clinico
- 2) Trasferimento dal reparto in PICU: Necessità di Sedazione, VAM, Farmaci vasoattivi. Mortalità a 12h dal trasferimento



Bedside PEWS (BPEWS) Score ogni 12h

HR

PAS/PAD

FR

SaO₂: ≤ 91%; 92-94%; ≥ 95%

O₂ (L/min): ≤ 4 L/m; ≥ 4L/m; Room air

Distress respiratorio: severo, moderato, medio, assente

Refill: < 3 sec; ≥ 3 sec

38.199 pazienti dal 2009 al 2018 (9 anni)
1375 pazienti trasferiti in ICU (3,6%)

A Vital Sign-Based Model to Predict Clinical Deterioration in Hospitalized Children

Anoop Mayampurath, PhD^{1,2}, Priti Jani, MD, MPH¹, Yangyang Dai, MA², Robert Gibbons, PhD³, Dana Edelson, MD, MS³, Matthew M Churpek, MD, MPH, PhD^{3,†}

¹Department of Pediatrics,

²Center for Research Informatics,

³Department of Medicine, University of Chicago, Chicago, IL Comer Children's Hospital

Pediatr Crit Care Med. 2020 September ; 21(9): 820–826.



Outcome

- 1) Deterioramento clinico
- 2) Trasferimento dal reparto in PICU: Necessità di Sedazione, VAM, Farmaci vasoattivi. Mortalità a 12h dal trasferimento

38.199 pazienti dal 2009 al 2018 (9 anni)
1375 pazienti trasferiti in ICU (3,6%)



| | |
|----------------------------------|---------------------|
| Specificità del 90% (> VN; < FP) | |
| Sensibilità del 53% | Sensibilità del 36% |
| Sensibilità del 56% (>VP; < FN) | |
| Specificità del 88% | Specificità del 77% |

Gli algoritmi di risk-stratification, inclini all'interpretazione soggettiva, potrebbero portare a scarsa sensibilità o a una ridotta specificità, aumentando così il grado di inefficacia dello screening

A Vital Sign-Based Model to Predict Clinical Deterioration in Hospitalized Children

Anoop Mayampurath, PhD^{1,2}, Priti Jani, MD, MPH¹, Yangyang Dai, MA², Robert Gibbons, PhD³, Dana Edelson, MD, MS³, Matthew M Churpek, MD, MPH, PhD^{3,†}

¹Department of Pediatrics,

²Center for Research Informatics,

³Department of Medicine, University of Chicago, Chicago, IL Comer Children's Hospital

Pediatr Crit Care Med. 2020 September ; 21(9): 820–826.



Outcome

- 1) Deterioramento clinico
- 2) Trasferimento dal reparto in PICU: Necessità di Sedazione, VAM, Farmaci vasoattivi. Mortalità a 12h dal trasferimento

| Età | FR a/min | FC b/min | PAS | SpO2 | Refill |
|-----------|----------|-----------|-----------|------|--------|
| < 4 sett | 40 - 60 | 120 - 160 | > 60 | ≥95% | 1-2'' |
| 1-12 mesi | 30 - 40 | 110 - 160 | 70 - 90 | | |
| 1-2 anni | 25 - 35 | 100 - 150 | 75 - 95 | | |
| 2-5 anni | 25 - 30 | 95 - 140 | 80 - 100 | | |
| 5-12 anni | 20 - 25 | 80 - 120 | 90 - 110 | | |
| > 12 anni | 15 - 20 | 60 - 100 | 100 - 120 | | |

La **frequenza respiratoria** e la **frequenza cardiaca** sono state le variabili individuali più accurate. La **temperatura** era la successiva variabile del segno vitale più accurata. La **pressione arteriosa sistolica**, la **pressione diastolica** e la **saturazione di ossigeno** erano moderatamente predittive del deterioramento clinico.

[JAMA](#). 2018 Mar 13; 319(10): 1002–1012.

Published online 2018 Feb 27. Christopher S. Parshuram, MBChB, I

Effect of a Pediatric Early Warning System on All-Cause Mortality in Hospitalized Pediatric Patients

Studio randomizzato multicentrico condotto in 21 ospedali di 7 paesi (Belgio, Canada, Inghilterra, Irlanda, Italia, Nuova Zelanda e Paesi Bassi)

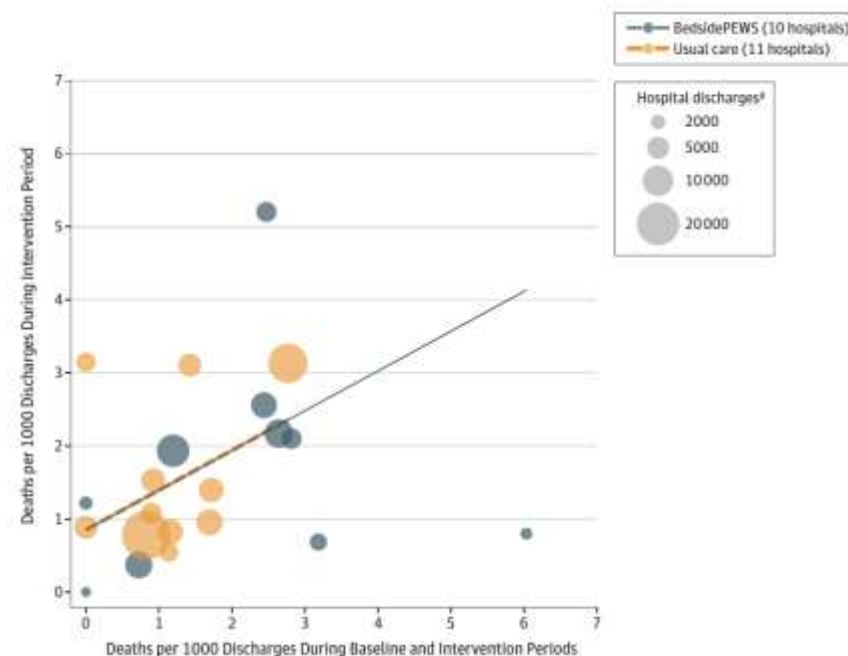
→ Feb 2011-Giu 2015

Neonati (età gestazionale ≥ 37 settimane) → adolescenti (di età ≤ 18 anni)
144539 pazienti (5559443 giorni di ricovero)

BedsidePEWS → 10 ospedali VS
Cure abituali (nessun punteggio di gravità della clinica) → 11 ospedali



Studio EPOCH (Evaluation of Process of Care and Outcomes of Children in Hospital)



[JAMA](#). 2018 Mar 13; 319(10): 1002–1012.

Published online 2018 Feb 27. Christopher S. Parshuram, MBChB, I

Effect of a Pediatric Early Warning System on All-Cause Mortality in Hospitalized Pediatric Patients

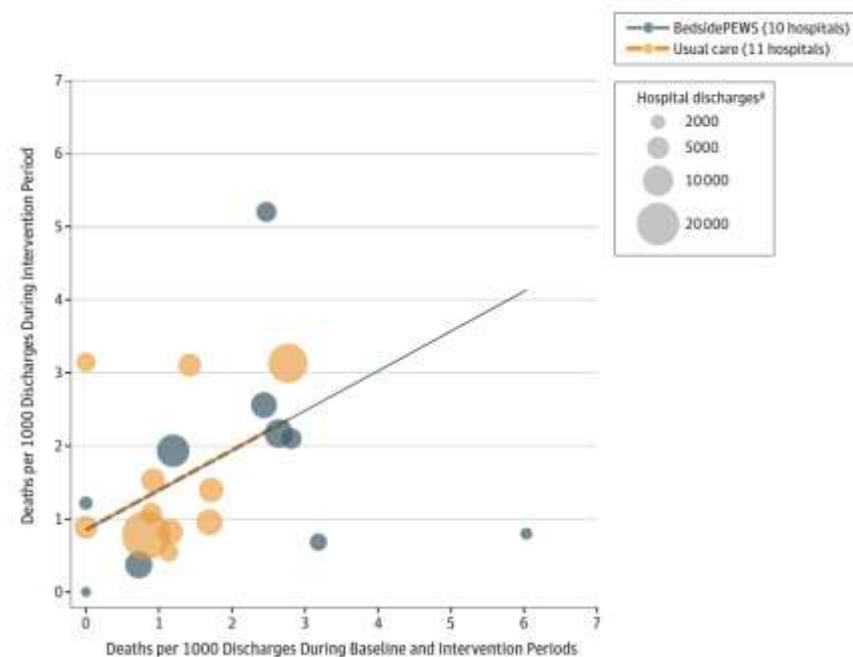
La mortalità ospedaliera (senza distinzione di cause) è stata di 1,93 per 1000 pazienti dimessi negli ospedali con BedsidePEWS e 1,56 per 1000 pazienti dimessi negli ospedali con cure abituali.

Eventi significativi di deterioramento clinico si sono verificati secondo tassi di 0,50 per 1000 giorni di degenza di pazienti ricoverati negli Ospedali con BedsidePEWS contro 0,84 per 1000 giorni di degenza in pazienti ricoverati negli ospedali con cure abituali

I risultati di questo studio hanno concluso che BedsidePEWS non ha diminuito la mortalità tra i pazienti ospedalizzati ma ha consentito di ridurre la gravità della patologia al ricovero in PICU



Studio EPOCH (Evaluation of Process of Care and Outcomes of Children in Hospital)



Development of Heart and Respiratory Rate Percentile Curves for Hospitalized Children

PEDIATRICS Volume 131, Number 4, April 2013

AUTHORS: Christopher P. Bonafide, MD, MSCE,^{a,b,c,d} Patrick W. Brady, MD, MSc,^{e,f,g} Ron Keren, MD, MPH,^{a,b,c,d} Patrick H. Conway, MD, MSc,^{e,f,g} Keith Marsolo, PhD,^{g,h} and Carrie Daymont, MD, MSCEⁱ

^aDivision of General Pediatrics, and ^bCenter for Pediatric Clinical Effectiveness, The Children's Hospital of Philadelphia,



Utilizzati 116 383 valori di frequenza cardiaca e 116 383 valori di frequenza respiratoria per sviluppare e convalidare le curve percentili.

Fino al 54% delle osservazioni sulla frequenza cardiaca e fino al 40% delle osservazioni sulla frequenza respiratoria nel nostro campione erano al di fuori degli intervalli di riferimento dei libri di testo.

Fino al 38% delle osservazioni della frequenza cardiaca e fino al 30% delle osservazioni della frequenza respiratoria nel nostro campione avrebbero comportato un aumento degli EWS.

Un'alta percentuale di segni vitali tra i bambini ospedalizzati sarebbe considerata fuori range secondo gli intervalli di riferimento esistenti e gli EWS pediatrici. E' impegnativo sviluppare strumenti validi basati sui segni vitali per rilevare i primi segni di deterioramento clinico con alta sensibilità e bassi tassi di falsi positivi (alta specificità).

SIAARTI – IRC Recommendations for organizing responses to In-Hospital emergencies

G. SAVOIA ¹, G. BOSCO ², E. CERCHIARI ³, E. DE BLASIO ⁴, F. DELLA CORTE ⁵, G. GORDINI ⁶
E. PETRINI ⁶, G. RADESCHI ⁷, M. RAIMONDI ⁸, T. ROSAFIO ⁹, FOR SIAARTI – IRC WORKING
GROUP

¹Service of Paediatric Anaesthesia and Resuscitation, Cardarelli Hospital, Naples, Italy

²Department of Anaesthesia and Intensive Care, Pescara Hospital, Pescara, Italy

³Department of Anaesthesia and Intensive Care, Ospedale Maggiore, Bologna, Italy

⁴Department of Anaesthesia and Intensive Care, G. Rummo Hospital, Benevento, Italy

⁵Department of Anaesthesia and Intensive Care, Ospedale Maggiore della Carità, Novara, Italy

⁶Department of Anaesthesia and Intensive Care, G. d'Annunzio University, Chieti Hospital, Italy

⁷Anaesthesia and Intensive Care Unit, San Luigi Hospital, Orbassano, Turin, Italy

⁸Department of Anaesthesia and Intensive Care, S. Matteo Polyclinic, Pavia, Italy

⁹Emergency Department, SS. Annunziata Hospital, Chieti, Italy

MINERVA ANESTESIOLOGIA 2007;73:533-53



SIAARTI

PRO VITA CONTRA DOLOREM SEMPER

In particolare il piano dovrà, quindi, indicare:

a) Attivazione aree di degenza ordinaria

— **chi chiama:** il personale sanitario è sempre presente e deve farsi carico dell'attivazione del sistema di emergenza interno. Devono essere definiti i livelli di competenza clinica necessari per le varie fasi del soccorso: capacità di riconoscere un arresto cardiaco, capacità di allertare il team di emergenza su criteri oggettivi, capacità di supporto di base delle funzioni vitali (BLSD);

— **quando chiama:** al riscontro dei criteri di allarme (segni di arresto cardiaco, e/o respiratorio);

— **come chiama:** modalità di attivazione del team di emergenza (numero dedicato, telefono fisso, cellulare ecc.);

— **chi presta il primo soccorso:** il personale sanitario presente;

— **con quali attrezzature:** definire la dotazioni dei reparti, (carrelli di emergenza con dotazione minima ed uniforme, aspiratori, defibrillatori manuali, DAE, ..) con check list di controllo.

PROGRAMMI DI FORMAZIONE

a) La necessità di definire le competenze e le capacità degli operatori che intervengono ai diversi livelli previsti nel sistema di risposta, fa sì che il progetto debba essere supportato da adeguati progetti formativi ^{6, 24}, che sono parte integrante della politica e della missione SIAARTI e IRC;

b) andrebbero individuati gli obiettivi formativi di minima che riguardano tutto il personale che lavora in aree non intensive. La formazione deve prevedere moduli di base (BLSD/ILS) per tutto il personale, e avanzati (ALS) per il personale delle aree critiche. Deve seguire le linee guida internazionali (per uniformità **si raccomandano** quelle europee) (Livello A) di RCP, che sottolineano come il primo anello risulti debole soprattutto all'interno degli Ospedali.

È **fortemente raccomandata** la programmazione di periodici retraining per i diversi livelli di competenza allo scopo di mantenere lo standard di conoscenza e competenza delle varie figure professionali, in funzione dei tempi di riduzione/decadimento delle capacità ^{24, 26} (Livello A).



Italian
Resuscitation
Council



CONGRESSO NAZIONALE IRC 2023
Vicenza
20 - 21 OTTOBRE
Vicenza Convention Center

LA RIVOLUZIONE DEI SISTEMI

Gaslini



Le pediatrie liguri sono state integrate nell'Istituto Gaslini di Genova all'interno del progetto 'Gaslini diffuso', avviato il 1° luglio 2022.



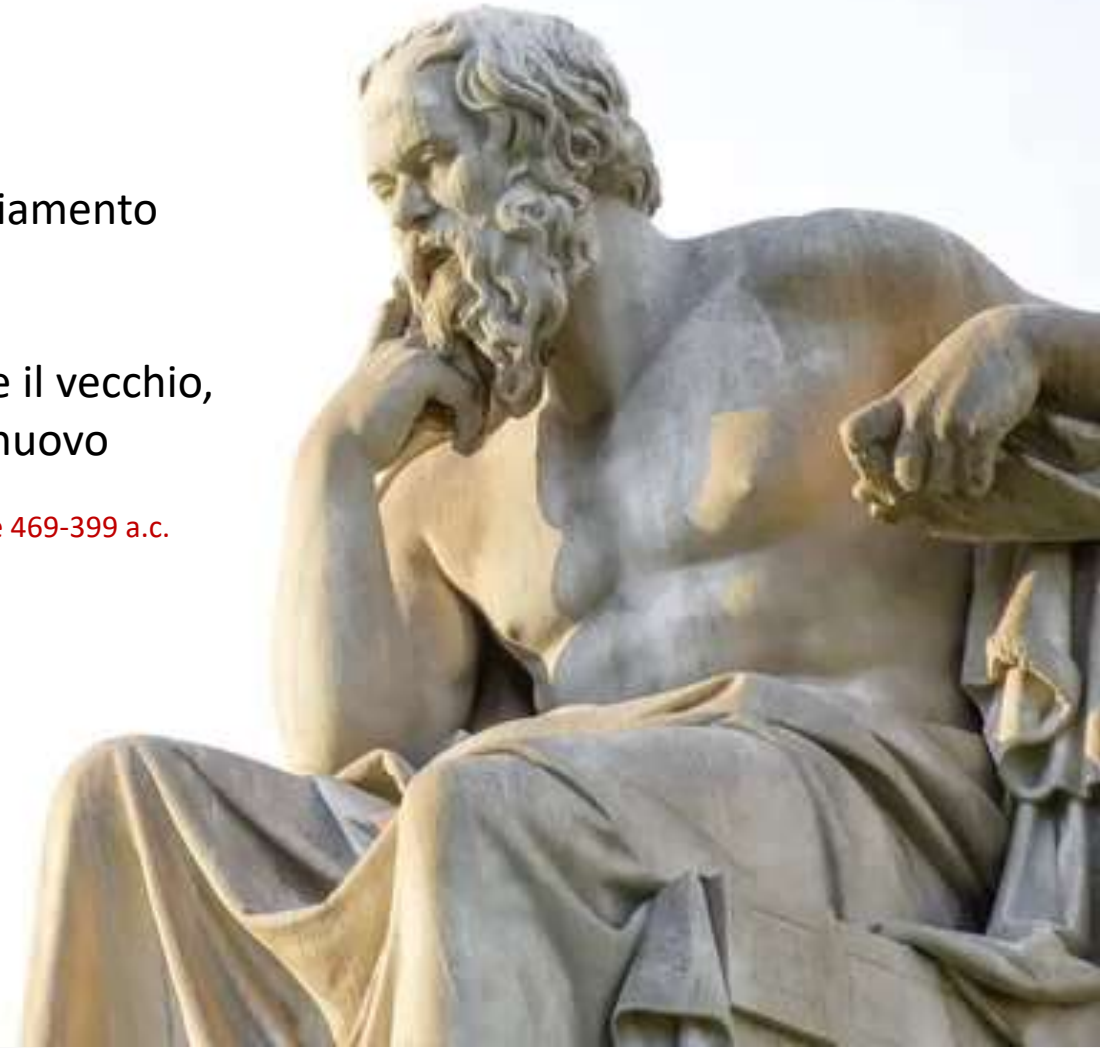
Rete
Pediatrica
Toscana

Il modello organizzativo della Rete dell'Emergenza Pediatrica Toscana



Il segreto del cambiamento
è concentrare
tutta la tua energia
non nel combattere il vecchio,
ma nel costruire il nuovo

Atene 469-399 a.c.



Italian
Resuscitation
Council



CONGRESSO NAZIONALE IRC 2023
Vicenza
20 + 21 OTTOBRE
Vicenza Convention Centre

LA RIVOLUZIONE DEI SISTEMI