KM3NET meeting, 10-13 March, Catania

"KM3NET Deep sea wet mateable connector: report of performed tasks and results"

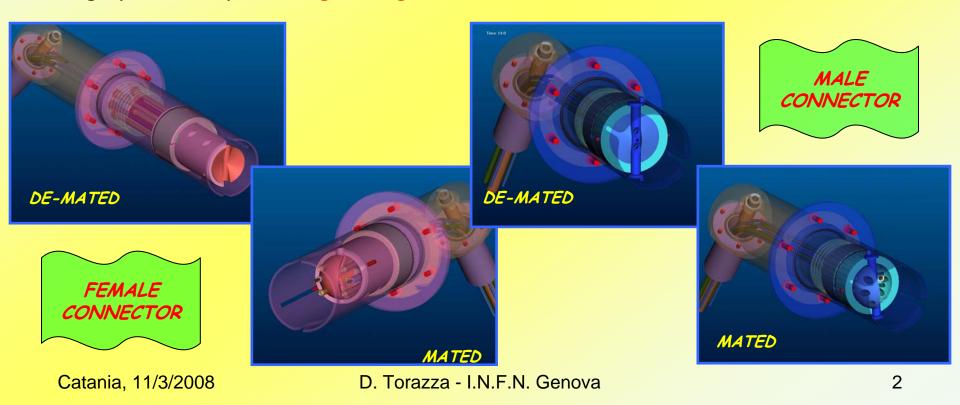
(Diego Torazza)

DISTINCTIVE FEATURES & WHY R&D?

• DISTINCTIVE FEATURE: IT CAN BE SIMPLY <u>OPERATED IN DEEP UNDERSEA</u> ENVIRONMENT BY R.O.V. (oil filled)

• COMMERCIAL CONNECTORS ARE VERY EXPENSIVE: one interlink system (2 connector+cable) costs about 50.000€. In a km³ telescope total cost will be about 2-5 M€!

• The NEW (patented) concept is that seal devices are two half spheres rotated during operation by a strong driving mechanism.



TARGET & SPECIFICATIONS

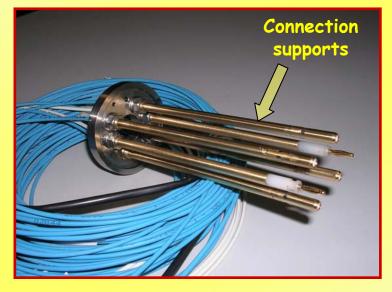
DESIGN, TEST AND QUALIFY A NEW CONCEPT WET-MATEABLE CONNECTOR, USEFUL FOR NEUTRINOS UNDERSEA TELESCOPES

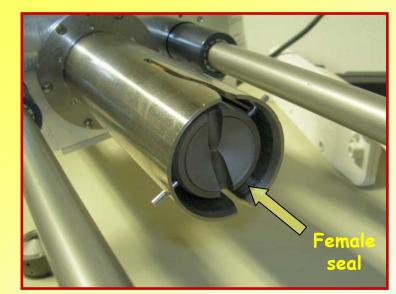
Technical specifications (first prototype)

- FOUR 8/125 monomode optical fibres connections (loss <0.5dB)
- TWO 500V A.C. 5A electrical cables connections
- In-Service pressure up to 400 bars
- 50 mate/de-mate cycles without maintenance
- 10 years expected lifecycle

FIRST PROTOTYPE ASSEMBLING (F)

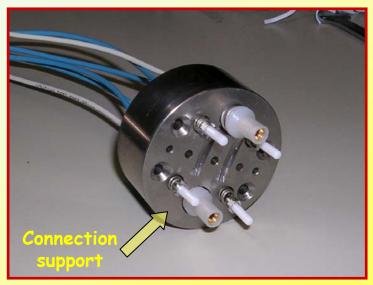






Catania, 11/3/2008

FIRST PROTOTYPE ASSEMBLING (M)





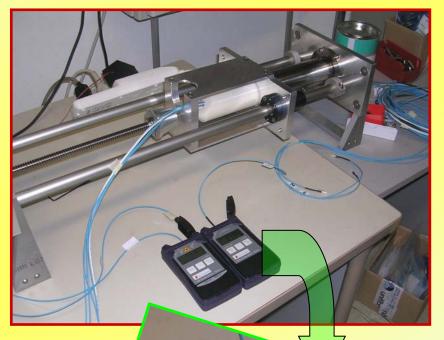




Catania, 11/3/2008

FIRST CONNECTION TEST





Preliminary first dry connection test was performed last week.

mating operation was OK
All electrical connection within specs
50% of optical connection within specs

Catania, 11/3/2008

INDUSTRY COLLABORATION

After first tests and improvements, in order to reach the needed reliability, the qualification phase is very important.

In this phase, a collaboration agreement with industry (Seacon or Ocean Design i.e.) will be very useful for us because:

 Industry knows well production quality standards and how to reach it in a cheap way

•Industry experience in testing and qualification could help us to obtain a better product

...and industry will get in return a new promising connector for the market...

Catania, 11/3/2008

PATENT EXTENSION ?

• Italian Patent Enquiry was submitted on April, 3°, 2007

• The Italian patent can be extended in Europe and World by 1 year (so until 3/4/2008).

World extension costs about 10 K€

• If patent is not extended everyone can develop, manufacture and sell this connector outside Italy...

| A. RICHIEDENTE/I COCNOME CO | | PROSPETTO MODULO A A DI BREVETTO PER INVENZIONE INDUSTRIA | | | E |
|--|---|--|---|--|--|
| | | | DATA DI DEPO | 1 | |
| Istituto Nazionale di Fisica Via E. Fermi, 40 – 00044 Fr | A Nuclean Nuclean | NE, RESIDENZ | OST. | DSITO: | 3 Aprile 2 |
| 10. 1. 1. 1. 1. 40 - 00044 Fr | ascati (RM) ra | | OSTAIO; | | e aprile 2 |
| C. TITOLO | (14.10), 11 | ALIA | | | |
| Connettore subacqueo per | | | | | |
| operabile da sottomarino o R | OV- | i e/o ottic | i e/o idea e a | | |
| "Connettore subacqueo per "Connettore subacqueo per operabile da sottomarino o R | | | ero iuraunci e | relativo si | stema di com- |
| | | | | | a conne |
| SI | EZIONE C | ASSE | | | |
| | | JANSE | SOTTOCLASSE | Gatappo | |
| E. CLASSE PROPOSTA | | | | oatho | SOTTOG |
| O. RIASSUNTO | | | | | |
| | | | | | |
| L'invenzione riguarda un connetto rino o ROV, per contati elettrici e finale (29) e comprendendo un el atore maschio (13,8) e femnina (ispettive porzioni complemento) | | | | | |
| 1: invenzione riguarda un connetto rino o ROV, per contati elettrici e dinale (29) e comprendendo un el atore maschio (13,8) e fermina (ispettive porzioni complementari o sagonate e mostate in modo tal uita a partire da dette porzioni. | re (100) subacqu | ico, e nel- | | | |
| anate (29) e comprendendo un el ratore maschio (13,8) e femmina (ispettive porzioni complementari lo sagomate e mostate in modo tal uita a partire da dette porzioni con d opportuni mezzi (20 25), di | o ottici e/o idra | mbei a | vo sistema di con | Margarian . | |
| carore maschio (13,8) e femnina (ispettive porzioni complementari (oo sagomate e montate in modo tal uita a partire da dette porzioni con d opportuni mezzi (20,25) di rotazi maticamente nel moto di al- | emento maschio | (1) | incitore (100) non | acssione of | perabile da source |
| ispettive porzioni commina (| 12,7), in cui d | (1) e uno i | emmina (2) pre | sentando un | estensions |
| o sacometer porzioni complementari | 12 12 in cui den | o otturator | containa (2) provy | isti risp | estensione lone |
| o sagomate e montata | (12,13) di m | o otturator | maschio (12 | asti rispetti | Vanente long |
| uita a montate in modo tal | di una sfi | cra (30) L. | muschio (13,8) e | fermining | vamente di un o |
| ina a partire da dette nomiodo tal | e che, a comon | era (.90), le | quali composed | circinenina (| 12.7) company 1 |
| d opportuni na dette porzioni con | nolamo a comette | we almeno | roun comprendor | to uno o mit | comprende |
| opportuni mezzi (20.25) | nplementari, pro- | anneno | parzialmente ohio | o uno o pri | I fori parcami |
| maticamente nel (20,25) di rotazi | pres | | | | |
| the me me moto di all' | | senta uno o | mil 6 | NOC - COM | Passanti C |
| | ione, attorno ad i | un asso che | più fori passanti | (27 28) | sfera (30) è rico |
| sezionano longitudinalmereni | del connettone (| un asse (25 | emmina (2) provi maschio (13,8) e quali comprendou parzialmente chiu più fori passani) perpendicolare | (27,28), ed | sfera (30) è ricos è ruotabile, are |
| almente attraverso derri un | del connettore (ntatti elettrici ele | un asse (25 100) fino a | più fori passanti) perpendicolare che detti uno a | (27,28), ed a detto ass | sfera (30) è ricos è ruotabile, graz e longitudire lo |
| saluente attraverso detti uno o più | del connettore (matti elettrici e/o fori passani (22) | un asse (25 100) fino a ottici e/o | più fori passanti) perpendicolare che detti uno o p draulici (16) | so: - detta : (27,28), ed a detto ass iù fori pass | sfera (30) è ricos è risotabile, grai e longitudinale a anti (27.28) |
| stationano longitudinalmente; i con nalmente attraverso detti uno o più DISEGNO PRINCIPALE | del connettore (natti elettrici e/o fori passanti (27 | un asse (25 100) fino a ottici e/o 7,28), | più fori passanti) perpendicolare che detti uno o p draulici (16) esse | so; - detta : (27,28), ed a detto assi iù fori pass indo così ci | sfera (30) è ricos è ruotabile, grai e longitudinale a anti (27,28) non |
| to sagonate e montai quanta funcional ulia a partire da dette porzioni con ad opportuna mezzi (20.25) di rotza maticamente nel moto di chiusura sozionano longitudinalmente; i con nalmente attraverso detti uno o più DINEGNO PRINCIPALE | del connettore (del connettore (ntatti elettrici e/o fori passanti (27 | senta uno o un asse (25 100) fino a o ottici e/o 7,28), | più fori passanti) perpendicolare che detti uno o p draulici (16) esse | soc - detta : (27,28), ed a detto ass iŭ fori pass indo così co | sfera (30) è ricos è ruotabile, grai e longitudinale a anti (27,28) non connettibili longiti |
| stzionano longitudinalmente: i con nalmente attraverso detti uno o più DISEGNO PRINCIPALE | del connettore (ntatti elettrici e/o fori passanti (2) | senta uno o un asse (25 100) fino a o ottici e/o 7,28), | più fori passanti) perpendicolare che detti uno o p draulici (16) esse | soc - detta : (27,28), ed a detto assi iù fori pass indo così co | sfera (30) è ricos e risotabile, grai è risotabile, grai e longitudinale a anti (27,28) non onnettibili longiti |
| natmente attraverso detti men | tone, attorno ad del connettore (ntatti elettrici e/o fori passanti (27 | senta uno o un asse (25 100) fino a o ottici e/o 7,28), | più fori passanti) perpendicolare che detti uno o p draulici (16) esse | so: - detta : (27,28), ed a detto assi iù fori pass indo così co | sfera (30) è ricos è riotabile, grai è notabile, grai e longitudinale a anti (27,28) non onnettibili longitu |
| SEDORADO OLOGIUMIO AL CHIESUN nalmente attraverso detti uno o più DISEGNO PRINCIPALE | ione, attorno ad i del connettore (ntatti elettrici e/o fori passanti (27 | senta uno o un asse (25 100) fino a o ottici e/o 7,28), | più fori passanti ⁷) perpendicolare che detti uno o p draulici (16) esse | so: - detta : (27,28), ed a detto assi iù fori pass indo così co | sfera (30) è ricos è ruotabile, gra e longitudinale a anti (27,28) non onnettibili longiti |
| stzionano longitudinalmente: i con salmente attraverso detti uno o più DINEGNO PRINCIPALE | ione, attorno ad a del connettore (matti elettrici e/o fori passanti (27 | un asse (25 100) fino a o ottici e/o 7,28), | più fori passanti ⁽¹⁾ perpendicolare che detti uno o p draulici (16) esse | so: - detta : (27,28), ed a detto ass iù fori pass indo così co | sfera (30) è ricos è raotabile, grai e longitudinale a anti (27,28) non onnettibili longitu |
| stzionano longitudinalmente; i eo nalmene attraverso detti uno o più DINEGNO PRINCIPALE | one, attorno ad t del comettore (natti elettrici e/o fori passanti (27 | un asse (25 100) fino a 0 ottici e/o 7,28), | più fori passani) perpendicolare che detti uno o p draulici (16) esse | so: - detta : (27.28), ed a detto ass iù fori pass endo così co | sfera (30) è ricos è raotabile, gra è naotabile, gra e longitudinale a anti (27,28) non onnettibili longin |
| statoanno longindinalinente; i co aalmente attraverso detti uno o più DINEGNO PRINCIPALE | one, attorno ad t del connettore (natti elettrici e/o fori passanti (27 | venta uno o un asse (25 100) fino a o ottici e/o 7,28). | più fori passani) perpendicolare che detti uno o p draulici (16) esse | so: - detta : (27,28), ed a detto ass iù fori pass indo così co | sfera (30) è ricos è ruotabile, gra è nuotabile, gra e longitudinale a anti (27,28) non onnettibili longin |
| stzooano longitudinatinente; i co aufirente attraverso detti uno o più DINEGNO PRINCIPALE | one, attorno ad t del connettore (natti elettrici e/o fori passanti (21 | venta uno o un asse (25 100) fino a o ottici e/o 7,28). | più fori passani) perpendicolare che detti uno o p draulici (16) esse | soc - detta ; (27,28), ed a detto asss ità fori pass indo così co | sfera (30) è ricos è nuotabile, gra è nuotabile, gra e longitudinale a anti (27,28) non onnettibili longitu |
| staouano longitudinalment, i con allinente attraverso detti uno o più OINEGNO PRINCIPALE | del connettore (ntatti elettrici e/o fori passanti (27 | un asse (25 un asse (25 100) fino a ottici e/o 7,28), | più fori passani) perpendicolare che detti uno o p draulici (16) esse | soc - detta ; (27,28), ed a detto assi ità fori pass ità fori pass indo così co | sfera (30) è ricco è ruotabile, grai e longitudinale a anti (27,28) non onnettibili longin |
| stzooano longitudinatinene; i co aufrente attraverso detti uno o più DINEGNO PRINCIPALE | one, attorno ad t del connettore (manti elettrici e/o fori passanti (2) | un asse (25 un asse (25 100) fino a ottici e/o 7,28), | più fori passani) perpendicolare che detti uno o p draulici (16) esse | soc - detta ; (27,28), ed a detto ass a detto ass itù fori pass indo così co | sfera (30) è ricco è ruotabile, gra e longitudinile a anti (27,28) non onnettibili longiti |
| staouano longiitadimalmene; i coi almente attraverso detti uno o più DISEGNO PRINCIPALE | one, attorno ad i del connettore (mani elettrici e/o fori passanti (27 | un asse (25 un asse (25 100) fino a ottici e/o 7,28), | più fori passani) perpendicolare che detti uno o p draulici (16) esse | soc - detta ; (27.28), ed a detto ass ità fori pass indo così ce | sfera (30) è ricos è notcabile, grai e longitudinule e anti (27,28) non onnettibili longin |
| staouano longitudinatinente; i coi alinente attraverso detti uno o più DINEGNO PRINCIPALE | one, attorno ad i del connettore (matti elettrici elo fori passanti (27 | un asse (25 un asse (25 100) fino a ottici e/o 7,28), | più fori passani) perpendicolare che detti uno o p draulici (16) esse | soc - detta ; (27,28), ed a detto assa iù fori pass indo così co | sfera (30) è ricco è ruotabile, gra e longitudirale a arti (27,28) non omertibili longin |
| stronano longitudinalmene; i co almene attraverso detti uno o più DISEGNO PRINCIPALE | one, attorno ad del comettore (matti elettinci elo fori passanti (27 | un asse (25 un asse (25 100) fino a ottici e/o 7,28), | più fori passani) perpendicolare che detti uno o p draulici (16) esse | soc - detta : (27,28), ed a detto assa iù fori pass endo così co | sfera (30) è ricos è ruotabile, gra e longitudirale a anti (27,28) non anti (27,28) non |
| aimente attraverso detti uno o più DISEGNO PRINCIPALE | del connettore (matti elettrici e/o fori passanti (2) | un asse (25 un asse (25 100) fino a ottici e/o 7,28), | più fori passani) perpendicolare che detti uno o p draulici (16) esse | soc detta : (27.28), ed a detto asso illi fori pass illi fori pass indo così ce | sfera (30) è ricos è ruotabile, gra e longitudirale a arti (27,28) non antetibili longin |
| aimente attraverso detti uno o più DISEGNO PRINCIPALE | tione, attorno ad. del connettore (matti elettinci elo fori passanti (27 | un asse (25 un asse (25 100) fino a ottici e/o 7,28), | più fori passani) perpendicolare che detti uno o p draulici (16) esse | soc - detta (27.28), ed a detto ass iù fori pass indo così co | sfera (30) è ricos è ruotabile, gra e longitudirale a anti (27,28) non omnettibili longit |
| aimente attraverso detti uno o più DISEGNO PRINCIPALE | del connettore (matti elettrici e/o fori passanti (2) | un asse (25 un asse (25 100) fino a ottici e/o 7,28), | più fori passari 1) perpendicolare che detti uno draulici (16) esse | so: - detta (27.28), ed a detto ass iù fori pass iù fori pass indo così ci | sfera (30) è ricos è ruotabile, gra e longitudirale a arti (27,28) non artetibili longin |
| almente attraverso detti uno o più | del connettore (matti elettrici e/o fori passanti (2) | un asse (25 un asse (25 100) fino a ottici e/o 7,28), | più fori passari 1) perpendicolare che detti uno draulici (16) esse | so: - detta (27.28), ed a detto asso iù fori pass iù fori pass indo così co | sfera (30) è ricco sfera (30) è ricco construible, gra e longitudirale a anti (27,28) non ante tibili longin numettibili longin |
| annene attraverso detti uno o più | del connettore (matti elettrici e/o fori passanti (2) | un asse (25 un asse (25 100) fino a ottici e/o 7,28), | più fori passari 1) perpendicolare che detti uno draulici (16) esse | soc - detta (27.28), ed a detto ass iù fori pass iù fori pass indo così ci | sfera (30), bičos - travalbile, gra - travalbile, |
| annene attraverso detti uno o più | del connettore (matti elettrici e/o fori passanti (2) | un asse (25 un asse (25 100) fino a ottici e/o 7,28), | più fori passari 1) perpendicolare che detti uno draulici (16) esse | so: - detta (27.28), ed a detto asso iù fori pass iù fori pass indo così co | sfera (30) è ricco sfera (30) è ricco conduitable, gra e longitudirale a anti (27,28) non ante (27,28) non sumettibili longin |
| annene attraverso detti uno o più | del connettore (matti elettrici e/o fori passanti (2) | un asse (25 un asse (25 100) fino a ottici e/o 7,28), | più fori passari 1) perpendicolare che detti uno draulici (16) esse | sto: - detta (27.28), edetta a detto assa iti fori pass iti fori pass indo così co | sfera (30) inico 5 raocabile, gra- è raocabile, gra- è raocabile, gra- c longitudirale a anti (27,28) non anti (27,28) non inicità la longitudi la l |
| almente attraverso detti uno o più | del connettore (matti elettrici e/o fori passanti (2) | un asse (25 un asse (25 100) fino a ottici e/o 7,28), | più fori passari 1) perpendicolare che detti uno draulici (16) esse | soc - detta a (27.28), ed to assi in fori pass indo così co | sfera (30) è ficos è nosubile, gra è n |
| annene attraverso detti uno o più | (9) | una asse (23 una sector) da la consector da la | più fori passarii i D'eprepatione che detti uno o p draulici (16) esse | sto: - detta (27.28), edetta a detto ass iti fori pass indo così co | sfera (30) è l'ico è raotablie; è raotablie; è è raotablie; è raotablie; è e longinidirale a arái (27,28) non arái (27,28) non onnettiblií longin |
| annene attraverso detti uno o più | (9) | una asse (23 una sector) da la consector da la | più fori passarii i D'eprepatione che detti uno o p draulici (16) esse | Suc - detta a (27.28), edetta assi in fori pass indo così co | sfera (30) shi cicos 5 e navabile, gra è navabile, gra atti (27,28) non atti (27,28) non omertibili longin |
| annene attraverso detti uno o più | (9) | un asse (25 un asse (25 100) fino a ottici e/o 7,28), | più fori passarii i D'eprepatione che detti uno o p draulici (16) esse | Stot - dettia association association association association of the state of th | sfera (30) è l'ico è raotablie è raotablie de è l'anotablie de e longitudinale a arait (27,28) non arait (27,28) non onnettibili longit |
| annene attraverso detti uno o più | (9) | una asse (23 una sector) da la consector da la | più fori passarii 1) Perpendicato che detti uno o p draulici (16) esse | A detta accordente accorden | sfera (30) bit co sfera (30) bit co s raoubile, gran aria (27,28) non omertibili longin omertibili longin |
| annene attraverso detti uno o più | (9) | una asse (23 una sector) da la consector da la | più fori passarii 1) Perpendicato che detti uno o p draulici (16) esse | A detta ass 2(27,28), edetta ass a detto ass indo così ec indo così ec | sfera (30) è ficos é rasciblie; è rasciblie; è è rasciblie; à rasciblie; à anie; (27,28) non anie; (27,28) non omeribili longin omeribili longin |
| America attraverso detti uno o più DISEGNO PRINCIPALE | (9) | una asse (23 una sector) da la consector de la | più fori passarii 1) Perpendicato che detti uno o p draulici (16) esse | detta esta esta esta esta esta esta esta | sfera (30) è fico é rotothie, e é rotothie, si e longitudinale a anti (27,28) non anti (27,28) non anti (27,28) non omnettibili longit |
| amere attraverso detti uno o pri DEEGNO PRINCIPALE | (9) | una asse (23 una sector) da la consector de la | più fori passarii 1) Perpendicato che detti uno o p draulici (16) esse | A detta association association association association association association association association and a costi control association associationas as | sfera (30) è fico è raotable; è raotable; è è raotable; anie è longindirale; a anie (27,28) non anie (27,28) non omettibili longin omettibili longin |
| amene attraverso detti uno o pri JISEGNO PRINCIPALE | (9) | una asse (23 una sector) da la consector de la | più fori passarii 1) Perpendicato che detti uno o p draulici (16) esse | A detta ass a detto ass a detto ass indo così co rado così co a detto ass a detto a detto ass a detto a detto a a | sfera (30) è ficos 6 rascubile, gra- è rascubile, gra- te longiudirale a e longiudirale a e longiudirale a i (27,28) non- omertibili longiu omertibili longiu |
| amene attraverso detti uno o pri JISEGNO PRINCIPALE | (9) | una asse (23 una sector) da la consector de la | più fori passarii 1) Perpendicato che detti uno o p draulici (16) esse | detta detta assisti detta assisti con assisti con assisti detta assis | sfera (30) è fico è notablie è e notablie de e longindirale a arait (27,28) non arait (27,28) non arait (27,28) non onnettibili longin |
| amene attraverso detti uno o pri JISEGNO PRINCIPALE | (9) | una asse (23 una sector) da la consector de la | più fori passarii 1) Perpendicato che detti uno o p draulici (16) esse | A detta ass a detto ass a detto ass indo così co rado così co ado così co assessi così co | sfera (30) è ficos 6 rascubile, gra- è rascubile, gra- te longiudinule a e longiudinule a e longiudinule a i (27,28) non- omertibili longiu omertibili longiu |
| amene attraverso detti uno o pri JISEGNO PRINCIPALE | (9) | una asse (23 una sector) da la consector de la | più fori passarii 1) Perpendicato che detti uno o p draulici (16) esse | A detta ass a detto ass a detto ass in fori pass rado così co rado così co | sfera (30) è fico è raotable; de la è raotable; de la e longindirale a arái (27,28) non arái (27, |
| annene attraverso detti uno o più | (9) | una asse (23 una sector) da la consector de la | più fori passarii 1) Perpendicato che detti uno o p draulici (16) esse | detta detta assi a detto assi a detto assi il fori passi rado così co rado così co | sfora (30) è ficos è nostabile, gra è nostabile, gra è nostabile, gra è nostabile, gra è nostabile, gra e longindrale anti (27,28) non anti (27,28) |

Even if I.N.F.N. has no commercial purposes a world patent will give more contractual power in an future collaboration with industry...

Performed tasks

- February, 2007: First prototype CAD model and drawings completed
- April, 2007: Connector design patented in Italy
- Hybrid (plastic & metal parts) mock-up for first tests ready
- Raw materials and components procured
- December, 2007: Connector manual test device ready
- January, 2008: Hi-pressure test tank ready and qualified
- March, 2008: Full-titanium prototype for dry, wet and pressure tests ready

Future activity...

- First prototype dry connection tests
- Motorization of connector test device for wet and pressure tests
- First prototype wet and pressure mechanical, electrical and optical connection tests
- Post tests design improvements and "second generation" prototype manufacturing
- Qualification tests of final prototype

...final task is to converge on a patented, working prototype, qualified

Thank you for the attention

Diego Torazza I.N.F.N. Genova Diego.Torazza@ge.infn.it

Catania, 11/3/2008