



Società Italiana di Radiologia Medica e Interventistica

Gruppo di lavoro multisocietario
SIRM, SIGO, AOGOI, SCCAL

RACCOMANDAZIONI CIRCA L'UTILIZZO DELLE TECNICHE DI RADIOLOGIA INTERVENTISTICA NELLE EMORRAGIE PERI POST PARTUM (PPH) 2023

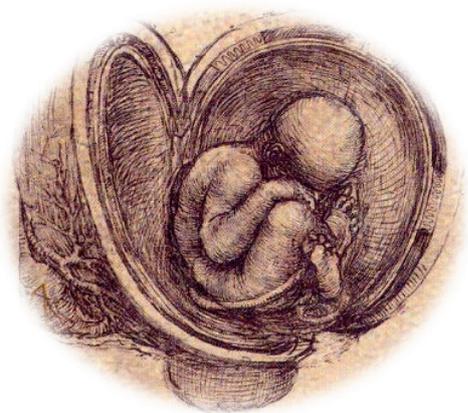
CD della Sezione di Radiologia Vascolare e Interventistica
Raffaella Niola, Maurizio Cariati, Francesco De Cobelli,
Emanuela Giampalma, Giuseppe Marano, Giovanni Puppini,
Marco Femia, Francesco Giurazza

Ed è stato condiviso e approvato dai Consigli Direttivi e dai Presidenti:

*SIRM Prof. Andrea Giovagnoni – SIGO Prof. Nicola Colacurci
AOGOI Prof. Antonio Chiantera – SCCAL Dott. Claudio Santangelo*

Questo documento è stato redatto con il contributo informativo delle UU00
di Ostetricia\Ginecologia e Radiologia Interventistica dei vari centri italiani intervistati





“ Nasce l'uomo a fatica ed è rischio di morte il nascimento ”

Giacomo Leopardi “ Canto notturno di un pastore errante dell'Asia” (Recanati, 1829-1830)

INTRODUZIONE

PREMESSA:

Le emorragie in ostetricia-ginecologia sono un fenomeno di grande impatto clinico, poiché rappresentano un notevole rischio per la salute della donna, del concepito e per il mantenimento della fertilità. (1) Per Emorragia Post-Partum (PPH) si intende una perdita ematica di almeno 500 ml entro 24 ore da un parto vaginale e di almeno 1000 ml dopo parto cesareo.

Si presenta con sintomi di ipovolemia e riduzione dell'ematocrito di almeno il 10% oppure con necessità di trasfusione ematica.

La PPH massiva si caratterizza per una perdita superiore a 2000 ml di sangue (riduzione del 30 – 40% della volemia), con necessità di trasfusione di almeno 5 unità di sangue e di trattamento per coagulopatia. (2)

L'Indice di Shock (IS) è un parametro utilizzato nella pratica clinica per valutare lo shock ipovolemico, e corrisponde al rapporto tra la frequenza cardiaca e la pressione arteriosa sistolica (FC/PAS). Nella popolazione generale l'IS presenta un range di normalità compreso tra 0,5 e 0,7

L'Indice di Shock Ostetrico (ISO) è un indicatore di instabilità emodinamica utile in caso di PPH maggiore, specie se persistente. Un ISO >1 viene considerato un indicatore di gravità clinica e un predittore della necessità di trasfondere la paziente, a patto che la donna abbia una risposta fisiologica all'ipovolemia. Ad esempio, in caso di preeclampsia l'ISO non risulta affidabile perché la PA alta a riposo può determinare un indice erroneamente rassicurante. (3)

In pazienti con PPH massiva, trattate con rFVIIa, dovrebbe essere considerata la trombo profilassi.

DOI: 10.1002/epd.14116

SUPPLEMENT ARTICLE

WILEY

FIGO recommendations on the management of postpartum hemorrhage 2022

Maria Fernanda Escobar^{1,2} | Anwar H. Nassar³ | Gerhard Theron^{4,5} | Eytan R. Barnea⁶ |

ity and an SI>1 increases the likelihood of blood transfusion.^{11,12} To date, standard obstetric SI has been defined as 0.7–0.9 compared with 0.5–0.7 for the nonpregnant population, taking into account that the hemodynamic changes of pregnancy may delay the recognition of hypovolemia.⁵ If intravascular volume depletion is suspected, a rapid clinical assessment is required because the patient's clinical condition can deteriorate, leading to the development of hemorrhagic shock rapidly. Proper medical record-taking skills may high-

BOX 2 FIGO recommends use of the shock index in the diagnosis and management of PPH.

FIGO considers that the shock index can be a marker of the severity of PPH and can alert teams to hemodynamic instability when its value is greater than 0.9.

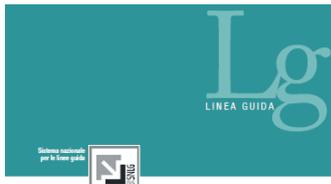


SHOCK INDEX
HR / SBP

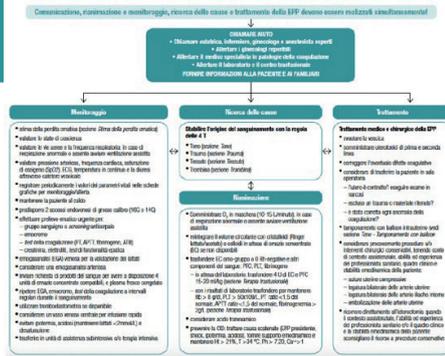
Le cause più frequenti dell'evento emorragico sono rappresentate dalla Peri Post-Partum Hemorrhage (PPH) (2-13), da malformazioni artero-venose congenite o acquisite (solitamente provocate da curettage uterino o rimozione di device intrauterino (15,16), da manovre strumentali peripartum, (17) o da complicanze del trattamento di gravidanze ectopiche (18). **In ambito ostetrico la PPH è la più frequente causa di ricovero in terapia intensiva e presenta mortalità e morbilità maggiori rispetto ad altre emorragie.** (2)

La PPH presenta una eziologia definita relativamente alla cosiddetta regola delle 4T (Tono-Trauma-Tessuto-Trombina; rispettivamente: perdita di tono, trauma durante il parto, anomalie tissutali e alterazioni della coagulazione), come specificato dalle Linee Guida su tale argomento proposto dal Ministero della Salute nel 2016 (4)

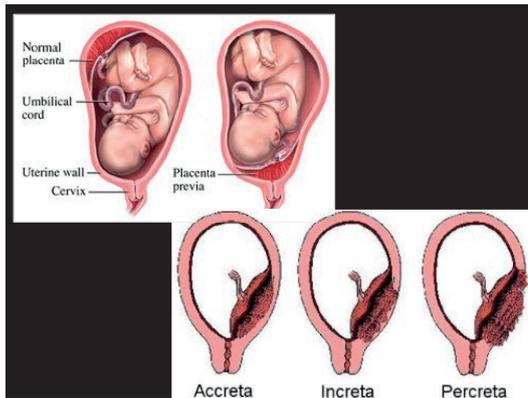
Raccomandazioni circa l'utilizzo delle tecniche di Radiologia Interventistica nelle emorragie peri post partum (PPH) 2023



Emorragia post partum: come prevenirla, come curarla



In particolare, placenta previa e placenta previa accreta, increta, percreta (Impianti placentari anomali o IPA o placenta accreta spectrum, PAS) sono temibili complicazioni ostetriche caratterizzate da un elevato rischio di emorragia e di isterectomia.



La frequenza di tali condizioni è più che triplicata negli ultimi venti anni di pari passo con l'aumento del numero dei parti cesarei: l'incidenza è di circa un caso su 200 gravidanze. Da un punto di vista epidemiologico:

- la prevalenza globale di placenta previa è dello 0.56%
- la prevalenza globale di placenta accreta è dello 0.17%
- la mortalità materna globale in IPA è del 7-10% **per emorragia** (15)

Una revisione sistematica riporta una prevalenza di PPH con perdita ematica ≥ 500 ml globalmente pari al 10,8% (IC 95%: 9,6-12,1). Il dato presenta un'ampia variabilità

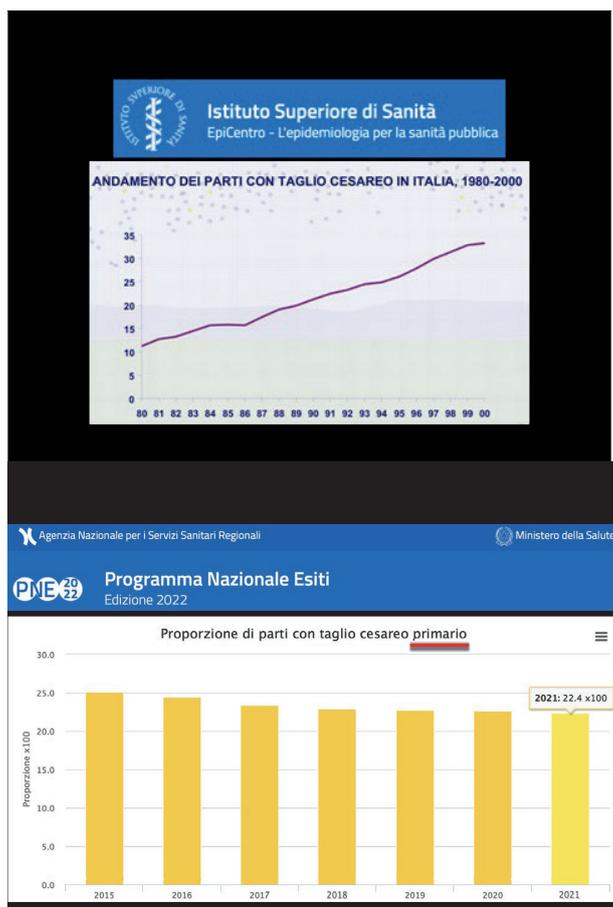
regionale compresa tra il 7,2% (IC 95%: 6,3-8,1) in Oceania e il 25,7% (IC 95%: 13,9-39,7) in Africa. La stessa condizione presenta una prevalenza dell'8% in America Latina e in Asia e del 13% in Europa e Nord America. La prevalenza di PPH maggiore, con perdita ematica ≥ 1.000 ml, è invece significativamente più bassa, con una stima globale del 2,8% (IC 95%: 2,4-3,2) Anche per la PPH grave il continente Africano registra la prevalenza maggiore, pari al 5,1% (IC 95%: 0,3-15,3), seguita dal 4,3% in Nord America e dal 3% in America Latina, Europa e Oceania. L'Asia detiene la prevalenza più bassa della condizione pari all' 1,9%. (16)

L'indicatore di esito più frequentemente utilizzato per rilevare il numero di morti materne è il rapporto di mortalità materna (Maternal Mortality Ratio: MMR) che esprime il rapporto tra il numero di morti materne dirette e indirette rilevate durante la gravidanza o entro 42 giorni dal suo termine in un dato intervallo di tempo e il numero dei nati vivi nel medesimo intervallo di tempo.

Per lo studio delle morti direttamente correlate a cause ostetriche un altro importante indicatore è il "rapporto di mortalità materna ostetrico diretto" (Direct Maternal Mortality Ratio: DMMR) che è dato dal rapporto tra le sole morti materne dirette fino a 42 giorni dall'esito di gravidanza e il totale dei nati vivi. Il rapporto di mortalità materna ostetrico diretto è una misura delle morti che si verificano come conseguenza di complicazioni ostetriche e sono considerate a livello internazionale le morti materne con più ampio margine di evitabilità (17-19).

Da una revisione della letteratura si evince che negli ultimi 20 anni vi è stata, in maniera sempre crescente, un aumento di interesse sul problema PPH, come dimostrato dal grafico costantemente in ascesa delle pubblicazioni scientifiche sull'argomento.

Raccomandazioni circa l'utilizzo delle tecniche di Radiologia Interventistica nelle emorragie peri post partum (PPH) 2023



L'aumento dei parti cesarei primari comporta un aumento di frequenza dell'impianto anomalo placentare nelle eventuali successive gravidanze, con numeri destinati a crescere nel tempo.

The infographic features the WHO logo and the title 'WHO Statement on Caesarean Section Rates'. Below the title, it states: 'Every effort should be made to provide caesarean sections to women in need, rather than striving to achieve a specific rate'. The 'Executive summary' section explains that since 1985, the international healthcare community has considered the ideal rate for caesarean sections to be between 10% and 15%. It notes that since then, caesarean sections have become increasingly common in both developed and developing countries. A box plot chart shows the 'Proportion of all S/C' for various countries: Pte, Vda, Lom, PAB, PAT, Ven, FVG, Lig, E-R, Tos, Umb, Mar, Laz, Abr, Mol, Cam, Pug, Bas, Cal, Gr, and Sar. The y-axis ranges from 0 to 40. The chart shows a general upward trend in caesarean section rates across the listed countries, with some outliers.

Le complicanze provocate da questa patologia si verificano quando al momento del parto, la placenta che non si separa dalla parete uterina, causa emorragia ostetrica con sequele quali insufficienza multiorgano, necessità di emotrasfusioni e\o isterectomia peripartum; in alcuni casi può esserci anche la morte materna. (15,19,20)

Vi è generale accordo in letteratura che le pazienti affette da anomalie di impianto placentare devono essere trattate in **centri di riferimento dotati di personale con adeguata abilità chirurgica, dove siano presenti la Radiologia Interventistica, la Rianimazione, la Terapia intensiva neonatale. (centri di III livello)** evitando quei centri dove sia presente la gestione ostetrica standard (4-12)

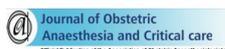


Obstetric Care Consensus
(Replaces Committee Opinion No. 529,
July 2012 and SMFM Clinical Guideline #1,
November 2010) | #7
smfm.org

Placenta Accreta Spectrum



The Society of Gynecologic Oncology endorses this document. This document was developed jointly by the American College of Obstetricians and Gynecologists and the Society for Maternal-Fetal Medicine with the assistance of Alison G. Cahill, MD, MSCI; Richard Beigi, MD, MSc; R. Phillips Heine, MD; Robert M. Silver, MD; and Joseph R. Wax, MD.



EDITORIAL
Year: 2017 | Volume: 7 | Issue: 2 | Page: 05-08

Interventional radiology: A disruptive innovation which is transforming management of post-partum haemorrhage

Conclusion

All maternity units and hospitals should have in place protocols that include the use of IR in the management of obstetric cases where PPH is likely. In addition, hospitals must have clear strategies for the management of unpredicted PPH. In hospitals with an IR service, treatment algorithms must be drawn up which clearly identify the timing and place of IR in the management of PPH. Where IR services are not available locally or where there is no continuous on-call IR service, hospitals should ensure that there is an agreed formal arrangement for the provision of these services either with a larger centre nearby or through formation of a network with surrounding hospitals. Anaesthesiologists should be involved early and a team decision should be made to decide and formulate the best plan for a particular patient to improve the outcome.

La diagnosi di placenta previa è principalmente ecografica.

È infatti solo dopo l'introduzione di questa tecnica diagnostica che è stato possibile studiare agevolmente la morfologia placentare ed i suoi rapporti in termini sia di estensione che di localizzazione con la parete uterina. L'ecografia consente una diagnosi precoce ed il monitoraggio dei rapporti tra placenta, segmento uterino inferiore, apertura interna del canale cervicale (OUI) durante la gestazione.

Tuttavia, una corretta pianificazione prevede l'esecuzione di indagini di II livello, quale la Risonanza Magnetica per la valutazione della tipologia e dell'estensione placentare, idealmente da effettuare tra la 30esima e la 32esima settimana di gravidanza con sequenze rapide T2-pesate e senza mezzo di contrasto (21-23)

Esistono fattori di rischio per la placenta previa come riportato nella tabella 1:

FATTORI DI RISCHIO PER IMPIANTI PLACENTARI ANOMALI (IPA)	
Età materna (a 35 anni è tre volte più frequente che a 25)	
Numero di gravidanze (grandi multipare rischio 5%)	
Fumo di sigaretta	
Gravidanze multiple	
Pregressi interventi sull'utero compresi i tagli cesarei (1 TC aumenta dello 0,65%, 3 TC del 2,2%, 4 o più TC del 10%)	
Pregresso impianto placentare anomalo (rischio di recidiva 4-8%)	

I rischi legati agli impianti placentari anomali sono sia fetali che materni. Questa condizione è infatti associata ad una serie di temibili e pericolose complicanze quali il parto prematuro, il sanguinamento improvviso ed abbondante, il distacco. E', come abbiamo già detto, in modo particolare il sanguinamento, che può mettere in serio pericolo la vita del feto e anche quella della madre.

Per quanto riguarda la pianificazione da adottare nel corso della gravidanza, la strategia di attesa è possibile e particolarmente indicata prima della 34esima settimana gestazionale in pazienti stabili (buone condizioni generali), senza o con modesti e molto limitati episodi di sanguinamento e con feto non sofferente.

La modalità del parto avviene mediante Taglio Cesareo elettivo; è fortemente sconsigliato un TC di emergenza **che è legato ad una impropria pianificazione della gravidanza.**

POTENZIALI RISCHI E BENEFICI PER IL SOGGETTO:

Le linee guida del Ministero della Salute del 2016 (4), nonché quelle dell' American College of Obstetricians and Gynecologists (24) indicano l' isterectomia al momento del taglio cesareo quale gold standard per il trattamento di gravidanze con IPA; (4,5) tuttavia l'isterectomia si associa a livelli elevati di morbidità materna severa (40%–50%); in caso di placenta percreta la mortalità materna può arrivare anche al 7%, a causa del danno a carico degli organi pelvici e della vascolarizzazione. (15) Il principale rischio associato con ogni forma di IPA è quello di emorragia ostetrica massiva, che causa complicazioni secondarie, tra cui coagulopatia, insufficienza multiorgano e morte. (14,30). I rischi associati al trattamento chirurgico per IPA sono elencati nella **tabella 2.**

Complicazioni associate a chirurgia per disordini del gruppo IPA	
Mediana della stima della perdita ematica	2000-3000 ml
Medians unit of packed red blood cells transfused	3.5-4.5
Trasfusione di grandi volumi di sangue (>10l)	5-40%
Trauma della vescica	7-48%
Trauma dell' uretere	0-18%
Ricovero in terapia intensiva	15-66%
Trauma / ostruzione dell' intestino	2-4%
Infezione del sito chirurgico	18-32%
Tromboembolismo venoso	4%
Reintervento	4-18%
Mortalità materna	1-7%

La Linea Guida del Ministero della salute sull'emorragia peri post partum, (presentata ufficialmente all'ISS il 24-10-2016) raccomanda, in caso di anomalie di impianto placentare il ricorso al taglio cesareo programmato. In particolare, si raccomanda di effettuare il taglio cesareo "... in un punto nascita di livello appropriato per gestire le eventuali emergenze materno- fetali e neonatali.....". (4,5) Quindi la scelta del ricovero deve essere fatta in una struttura ospedaliera dotata di una Terapia Intensiva e Rianimazione Neonatale con adeguati servizi di emergenza (Rianimazione), di una Radiologia Interventistica ed un Centro Trasfusionale per le necessità materne.



L'individuazione dei Centri idonei al trattamento di tale patologia è attestata da:

- documentata esperienza in attività diagnostica e terapeutica specifica per le anomalie di impianto placentare
- possesso di idonea dotazione umana e strumentale per il trattamento di tale patologia nonché in collegamento funzionale con i Servizi per l'Emergenza, la Rianimazione DEA, la Terapia Intensiva Neonatale, Laboratorio di Analisi, Servizio Immunotrasfusionale, Radiologia Interventistica che è presente sia con angiografo fisso nelle sale angiografiche ma, **preferibilmente**, con angiografo mobile di alta fascia in sala operatoria. In tal modo **non vi è necessità di movimentazione della paziente sia in elezione che in emergenza, sia che si decida per una embolizzazione pre-delivery, sia che si ricorra ad una post delivery per sanguinamento in atto.**
- attività scientifica di eccellenza in materia di impianti placentari anomali

Negli ultimi anni, le tecniche di Radiologia Interventistica trans-catetere o percutanee sono state applicate in differenti patologie, comprese quelle riguardanti la pelvi femminile e la sfera ostetrica-ginecologica (27,28) In particolare la procedura di embolizzazione trans-catetere è stata dapprima praticata dopo la legatura bilaterale delle arterie ipogastriche per il controllo delle emorragie ostetriche severe, ed attualmente viene considerata di prima istanza per il controllo di un'emorragia potenzialmente fatale e al fine di evitare l'isterectomia e preservare la fertilità di queste pazienti. (31)

Secondo alcune casistiche, (19,20) quando praticata immediatamente dopo l'insorgenza dell'emorragia, l'embolizzazione ha un'efficacia che oscilla tra l'85% e il 95%. Secondo queste esperienze, (32,33) in una percentuale di casi che varia dall'8% al 15% è necessario un secondo intervento embolizzante. Secondo altre casistiche, l'efficacia si assesterebbe tra il 60 % e il 100% e la necessità di un secondo intervento intorno al 20%. (34,35)

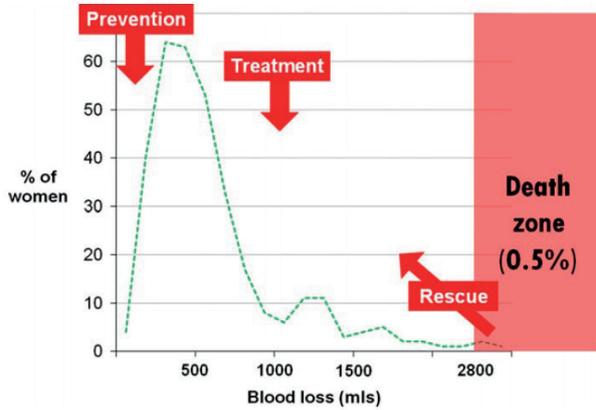
Il massimo dell'efficacia dell'intervento embolizzante si ottiene in corso di emorragie insorte in gravidanze addominali e cervicali (100%). (36)

La continua e costante collaborazione tra le UU.OO. di Ginecologia ed Ostetricia e di Radiologia Interventistica consente l'ottimizzazione di linee di indirizzo e protocolli nel trattamento dell'emorragia ostetrica soprattutto in caso di anomalie di impianto placentare. In particolare, consente l'individuazione di punti critici che possono essere migliorati in corso d'opera.

OBIETTIVO: L'obiettivo primario di questo documento è la stesura degli standard più adeguati all'attività specialistica di Radiologia Interventistica applicate alla sfera ostetrico-ginecologica nella prevenzione\trattamento delle emorragie peri post partum (PPH).

Sebbene il rischio di decesso correlato al parto sia notevolmente ridotto negli ultimi anni, il 60-90% delle morti da PPH sono potenzialmente prevenibili attraverso un pronto e attento management della paziente. (37-45)

E' ben nota la netta differenza che intercorre tra le procedure di tipo preventivo, quelle espletate "all'occorrenza" o quelle cosiddette di "salvataggio"



Jean-Pierre Pelage, MD Radiology 1998; 208:359-362

Life-threatening Primary Postpartum Hemorrhage: Treatment with Emergency Selective Arterial Embolization¹

In our study, clotting disorders improved rapidly after embolization, as mentioned in other reports. Pelage et al. in their study hypothesized that embolization of the uterine arteries initiates uterine contractions which lead to liberation of procoagulant factors into circulation. Embolization could be considered as a site-specific treatment to break the vicious circle of acute hemostatic and vascular disorders (25).



Postpartum Hemorrhage: Rescue

Fabrizio Corvino, MD, EBIR,* Francesco Giurazza, MD, PhD, EBIR,* Mario Vallone, MD,† Stefano Mosca, MD,‡ Matthias Joachim Fischer, MD,† Antonio Corvino, MD,† and Raffaella Nicola, MD, MBA

Compare in ULTRASOUND, CT and MRI

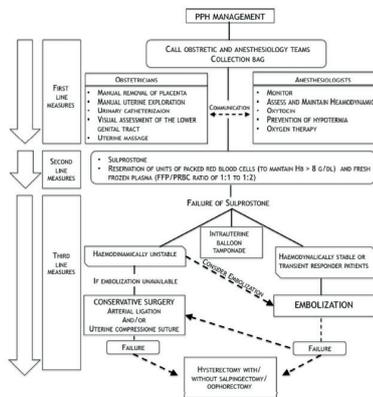


Figure 3 Algorithm for PPH management.

1- OBIETTIVI ed ENDPOINT

ENDPOINT PRINCIPALE: ridurre la mortalità, riducendo\eliminando le temibili PPH rispetto al dato storico.

ENDPOINT SECONDARI: ridurre le PPH mediante valutazione: (28,29,32)

- delle trasfusioni massive (numero delle unità di sangue trasfuso)

- degli squilibri emodinamici ed emocoagulativi, shock ipovolemico, coagulopatie da consumo
- della riduzione del distress respiratorio dell'adulto
- della riduzione del tasso di isterectomie
- della riduzione del rischio di necrosi ipofisaria
- della riduzione dei traumi della vescica
- della riduzione dei traumi o ostruzioni dell'intestino
- della riduzione del tromboembolismo venoso
- della riduzione del tromboembolismo arterioso
- della riduzione delle infezioni del sito chirurgico
- della riduzione delle degenze in terapia intensiva \rianimazione
- della riduzione del tempo di ospedalizzazione (outcome intermedio)
- del ritorno rapido alla normale attività (outcome finale)

Possibili tecniche di Radiologia Interventistica da adottare nella prevenzione della PPH

1- Blocco di flusso con palloni

Prima del taglio cesareo e dopo l'anestesia peridurale, vengono posizionati nelle arterie femorali bilateralmente, secondo la tecnica di Seldinger, introduttori da 5 F o di calibro maggiore.

Il catetere da occlusione può essere posizionato a livello dell'aorta addominale sottorenale, o delle iliache comuni o delle arterie ipogastriche (sono presenti diverse esperienze in letteratura) (40-42).

In caso di scelta delle arterie ipogastriche se ne effettua il cateterismo selettivo con catetere diagnostico da 4 o 5 Fr (conformazione del catetere a scelta dell' operatore) .

Il/i palloni vengono tenuti sgonfi e il/i catetere/i viene/vengono fissati alla cute con adesivi sterili.

Dopo estrazione del feto, se necessario, i palloni vengono gonfiati al calibro opportuno e dopo controllo scopico della corretta posizione e funzionamento del dispositivo, lasciati in sede sino al termine dell'intervento o dell'eventuale isterectomia.

Se precedentemente gonfiati, subito prima della sutura addominale, i palloni vengono sgonfiati e viene verificata la completa emostasi.

Dopo tale verifica, i cateteri e gli introduttori vengono rimossi e gli accessi femorali occlusi con sistema meccanico o compressione manuale (sistema a scelta dell'operatore). (38-42)

2- Embolizzazione

Prima del taglio cesareo e dopo l'anestesia peridurale, viene posizionato in arteria femorale, (dx o sn) secondo la tecnica di Seldinger, introduttore da 4 o 5 Fr.

Dopo estrazione del feto, si procede al cateterismo selettivo delle arterie ipogastriche con catetere diagnostico da 4 o 5 Fr. (conformazione del catetere a scelta dell'operatore) e ad angiografia. Successivamente viene cateterizzata il tronco anteriore ipogastrico o l'arteria uterina nel suo tratto prossimale (in funzione del protocollo applicato dall'operatore) (49) ed eseguita angiografia.

a) embolizzazione profilattica "post delivery": dopo estrazione si procede ad embolizzazione con particelle (di polivinil alcohol-PVA o di trisacryl gelatina di calibro non inferiore a 500-700 micron o con spugna di gelatina (Spongostan) in schiuma, sino al blocco del flusso.

b) embolizzazione "on demand": stessa procedura, ma effettuata solo in caso di sanguinamento attivo (44,55,56)

Verificata la valida emostasi il catetere e gli introduttori vengono rimossi e l'accesso femorale occluso con sistema meccanico o compressione manuale (a scelta dell'operatore).

c) embolizzazione "pre delivery": immediatamente prima del taglio cesareo di elezione, in pazienti accuratamente selezionate, ed affette da accretismo\percretismo placentare accertato, dopo l'anestesia peridurale viene posizionato nell'arteria femorale (dx o sn), secondo la tecnica di Seldinger, un introduttore da 4 o 5 F (21,57,59)

Viene effettuato il cateterismo selettivo delle uterine con tecnica rispettivamente in cross e omolaterale, ed embolizzazione mediante rilascio di particelle 500-700 micron miscelate con mezzo di contrasto.

L'introduttore viene lasciato in sito per 24 ore per far fronte a possibili re embolizzazioni per eventuali sanguinamenti. Al termine delle 24 ore viene effettuata, al letto della paziente, la rimozione dell'introduttore con compressione manuale seguita da elastocompressione. (21,58,60)

d) embolizzazione profilattica in caso di "scar pregnancy" cioè per impianto placentare su pregressa cicatrice isterotomia. La tecnica non si discosta dalle precedenti, per il tipo di cateterismo ed il materiale embolizzante usato.

e) embolizzazione profilattica in caso di interruzione volontaria di gravidanza per malformazioni fetali in donne con impianto placentare anomalo. Anche in questo caso la tecnica non si discosta dalle precedenti da un punto di vista del cateterismo. Possono, però, essere usati agenti embolizzanti riassorbibili (spugne di gelatina) per promuovere il rallentamento del flusso.

In tutte queste procedure, è opportuno applicare le linee guida in tema di radioprotezione nella donna in gravidanza. (60)

Il protocollo di radioprotezione non prevede l'utilizzo di grafia ma solo di scopia, non prevede l'utilizzo dell'ingrandimento; al contrario prevede l'abbattimento di dose con apposito schema prestabilito in accordo con con la Fisica Sanitaria, modulando appositi parametri di software sull'angiografo. Prevede altresì, quando più applicabile, l'utilizzo dei collimatori. Prima della procedura vengono posizionati nella porzione lombare della gestante dieci dosimetri LDR allo scopo di rilevare l'assorbimento dei raggi X alla madre e,

per essa, al feto. Successivamente, con apposito programma di calcolo verranno considerate le dosi al feto (57-60)

Alcuni studi osservazionali suggeriscono che il posizionamento di cateteri con palloncino nelle arterie iliache si associ ad una riduzione della perdita ematica, specialmente nei casi di placenta percreta. (31-33) Tuttavia altri studi non hanno dimostrato alcun beneficio, (34-37) anzi, sono state descritte complicanze quali danno della parete, infezione e occlusione. La morbilità materna severa è molto più frequente in caso di placenta percreta piuttosto che nei casi di placenta accreta, nonostante la gestione pianificata multidisciplinare, l'invio a centri di riferimento ed una migliore diagnosi prenatale (38-44)

Complicanze maggiori per le procedure di embolizzazioni presentano un tasso globale in letteratura del 3.3% e sono rappresentate principalmente da: necrosi uterine, sinechie, amenorrea . (61)

Complicanze maggiori per le procedure di blocco di flusso temporaneo con palloni presentano un tasso globale in letteratura del 7.5% e sono rappresentate principalmente da: rottura arteriosa, formazione pseudoaneurismi e ischemia acuta. (48)

La mancanza di trials prospettici randomizzati, l'ancora debole livello di raccomandazioni, rendono molto difficile la schematizzazione del percorso prevenzione\trattamento delle PPH mediante le tecniche di Radiologia Interventistica.

Tuttavia, l'applicazione costante, secondo linee di indirizzo di schemi e protocolli, la formazione continua e lo scambio di informazioni e risultati nella prospettiva dei trials futuri ,possono sicuramente tracciare un valido iter terapeutico per l'utilizzo di un linguaggio comune nei vari centri che sono coinvolti nel trattamento di tale patologia.

La comunicazione è parte integrante della gestione della PPH, condizione che richiede sempre un passaggio di informazioni rapido ed efficiente tra professionisti di diverse specialità – Ostetriche, Ginecologi, Anestesisti, Medici esperti di patologie della coagulazione, Trasfusionisti.

Ogni presidio sanitario deve pertanto dotarsi di appropriate procedure che contengano indicazioni chiare sulla modalità di informazione/allerta/chiamata dei professionisti necessari in base alla gravità della PPH

In primo luogo è strategico **adottare una classificazione concordata dell'emergenza/urgenza** nella comunicazione con il team di sala parto, con il centro trasfusionale, e nella documentazione in cartella distinguendo:

- PPH minore in caso di perdita ematica stimata tra 500 e 1.000 ml;
- PPH maggiore in caso di perdita ematica stimata >1.000 ml.

Take home messages

- Molte morti materne da PPH potrebbero essere evitate risolvendo le criticità assistenziali nei punti nascita
- La prevenzione è un punto cardine del management
- Uno degli interventi più importanti per migliorare l'outcome materno nei casi a rischio di PPH è la programmazione del parto in un'unità operativa dotata di mezzi adeguati e di personale con provata esperienza nel trattare l'emorragia ostetrica maggiore
- Le procedure di RI, sia blocco di flusso temporaneo mediante posizionamento di cateteri a palloncino, sia embolizzazione, andrebbero considerate in tutti i casi di gravidanza con impianti placentari anomali accertata all'ecografia e/o RM; in assenza di evidenza di letteratura di grado elevato, la scelta di quale strategia endovascolare (palloni vs embolizzazione) utilizzata dipende dalla preferenza degli operatori nonché dalle risorse strutturali a disposizione.

In conclusione appare mandatorio mettere in atto misure di prevenzione con:

- Identificazione dei casi a rischio
- Buona pratica clinica
- Organizzazione
- Formazione
- Collaborazione costante tra Ginecologo\Radiologo Interventista

Bibliografia

1. Walfish M, Neuman A, Wlody D. Maternal haemorrhage. Br J Anaesth 2009;103: i47–i56.
2. Drife J. Management of primary postpartum haemorrhage. Br J. Obstet Gynaecol 1997;104: 275-7.

3. Cannon CM, Braxton CC, Kling-Smith M, Mahnken JD, Carlton E, Moncure Utility of the shock index in predicting mortality in traumatically injured patients. *M.J.Trauma* Dec; 67(6):1426-30. doi: 10.1097/TA.0b013e3181bbf728.PMID: 20009697
4. SNLG ISS Emorragia post partum: come prevenirla, come curarla 2016 (ultimo aggiornamento 2020)
5. SNLG Ministero della Salute Taglio cesareo: una scelta appropriata e consapevole 2016 (ultimo aggiornamento 2020)
6. Silver RM, Branch DW. Placenta Accreta Spectrum. *N Engl J Med*. 2018;378(16):1529-36.
7. Bailit JL, Grobman WA, Rice MM, Reddy UM, Wapner RJ, Varner MW, et al. Morbidly adherent placenta treatments and outcomes. *Obstet Gynecol*. 2015;125(3):683-9.
8. Silver RM. Abnormal Placentation: Placenta Previa, Vasa Previa, and Placenta Accreta. *Obstet Gynecol*. 2015;126(3):654-68.
9. Eller AG, Bennett MA, Sharshiner M, Masheter C, Soisson AP, Dodson M, et al. Maternal morbidity in cases of placenta accreta managed by a multidisciplinary care team compared with standard obstetric care. *Obstet Gynecol*. 2011;117(2 Pt 1):331-
10. Silver RM, Fox KA, Barton JR, Abuhamad AZ, Simhan H, Huls CK, et al. Center of excellence for placenta accreta. *Am J Obstet Gynecol*. 2015;212(5):561-8.
11. Chantraine F, Braun T, Gonser M, Henrich W, Tutschek B. Prenatal diagnosis of abnormally invasive placenta reduces maternal peripartum hemorrhage and morbidity. *Acta Obstet Gynecol Scand*. 2013;92(4):439-44.
12. Shamshirsaz AA, Fox KA, Salmanian B, Diaz-Arrastia CR, Lee W, Baker BW, et al. Maternal morbidity in patients with morbidly adherent placenta treated with and without a standardized multidisciplinary approach. *Am J Obstet Gynecol*. 2015;212(2):218.e1-9.
13. Shamshirsaz AA, Fox KA, Erfani H, Clark SL, Salmanian B, Baker BW, et al. Multidisciplinary team learning in the management of the morbidly adherent placenta: outcome improvements over time. *Am J Obstet Gynecol*. 2017;216(6):612.e1-.e5.
14. Allen L, Jauniaux E, Hobson S, Papillon-Smith J, Belfort MA. FIGO consensus guidelines on placenta accreta spectrum disorders: nonconservative surgical management. *Int J Gynaecol Obstet*. 2018;140(3):281-90.
15. Subtil D, Somme A, Ardiet E, Depret-Mosser S. Postpartum hemorrhage: frequency, consequences in terms of health status, and risk factors before delivery. *J Gynecol Obstet Biol Reprod (Paris)* 2004;33:4S9–4S16.
16. Clara Calvert¹, Sara L Thomas, Carine Ronsmans, Karen S Wagner, Alma J Adler, Veronique Filippi Identifying regional variation in the prevalence of postpartum haemorrhage: a systematic review and meta-analysis 2012;7(7):e41114. doi: 10.1371/journal.pone.0041114. Epub 2012 Jul 23.

17. Donati S, Senatore S, Ronconi A and the Regional Maternal Mortality group. Maternal mortality in Italy: a record linkage study. *BJOG* 2011;118:872-9
18. Senatore S, Donati S, Andreozzi S. Studio delle cause di mortalità e morbosità materna e messa a punto dei modelli di sorveglianza della mortalità materna. Roma Istituto Superiore di Sanità, 2012
19. Mortalità materna in Europa: cause e differenze – Sorveglianza Ostetrica ITOSS 2022
19. Castillo MS, Borge MA, Pierce KL. Embolization of a traumatic uterine arteriovenous malformation. *Semin Intervent Radiol* 2007;24:296-9.
20. Huang MW, Muradali D, Thurston WA, Burns PN, Wilson SR. Uterine arteriovenous malformations: Gray-scale and Doppler US features with MR imaging correlation. *Radiology* 1998;206:115-123.
21. Niola R, Giurazza F, Nazzaro G, Silvestre M, Nasti G, Di Pasquale MA, Albano G, Valentino L, Sirimarco F, Maglione F. Uterine Artery Embolization before Delivery to Prevent Postpartum Hemorrhage. *J Vasc Interv Radiol*. 2016 Mar;27(3):376-82. doi: 10.1016/j.jvir.2015.12.006. Epub 2016 Jan 21. PMID: 26806693.
22. Giurazza F, Albano G, Valentino L, Schena E, Capussela T, Di Pasquale MA, Di Pietto F, De Ritis R, Nasti G, Scognamiglio G, Niola R. Predelivery uterine arteries embolization in patients affected by placental implant anomalies. *Radiol Med*. 2018 Jan;123(1):71-78. doi: 10.1007/s11547-017-0796-9. Epub 2017 Jul 29. PMID: 28756581.
23. Baughman WC, Corteville JE, Shah RR. Placenta Accreta: Spectrum of US and MR Imaging Findings. *RadioGraphics* 2008;28:1905–1916.
24. Society of Gynecologic Oncology; American College of Obstetricians and Gynecologists and the Society for Maternal–Fetal Medicine; Cahill AG, Beigi R, Heine RP, Silver RM, Wax JR. Placenta Accreta Spectrum. *Am J Obstet Gynecol*. 2018 Dec;219(6):B2-B16. doi: 10.1016/j.ajog.2018.09.042. PMID: 30471891.
25. Sheiner E, Sarid L, Levy A, Seidman DS, Hallak M. Obstetric risk factors and outcome of pregnancies complicated with early postpartum hemorrhage: a population-based study. *J Matern Fetal Neonatal Med*. 2005;18:149-54.
26. Frates MC, Benson CB, Boubilet PM, Di Salvo DN, Brown DL, Laing FC, et al. Cervical ectopic pregnancy: results of conservative treatment. *Radiology* 1994;191:773–775.
27. Velling TE, Brennan FJ, Hall LD, Watabe JT. Role of the Interventional Radiologist in Treating Obstetric–Gynecologic Pathology. *AJR* 2000;175:1273–1278.
28. Thabet A, Kalva SP, Liu B, Mueller PR, Lee SI. Interventional radiology in pregnancy complications: indications, technique, and methods for minimizing radiation exposure. *Radiographics* 2012;32:255-74.

29. Brown BJ, Heaston DK, Poulson AM, Gabert HA, Mineau DE, Miller FJ Jr. Uncontrollable postpartum bleeding: a new approach to hemostasis through angiographic embolization. *ObstetGynecol* 1979;54:361–5.
30. Hansch E, Chitkara U, Mc Alpine J, El-Sayed Y, Dake MD, Razavi MK. Pelvic arterial embolization for control of obstetric hemorrhage: a five-year experience. *Am J Obstet Gynecol* 1999;180:1454-60.
31. Eriksson LG, Mulic-Lutvica A, Jangland L, Nyman R. Massive postpartum hemorrhage treated with transcatheter arterial embolization: technical aspects and long-term effects of fertility and menstrual cycle. *ActaRadiol* 2007;48:635–642.
32. Mayer DC, Smith KA. *Chestnut's Obstetric Anaesthesia Principles and Practice*, 4th Edn. Missouri: Elsevier Mosby, 2009:825–30.
33. Vedantham S, Goodwin SC, McLucas B, Mohr G. Uterine artery embolization: an underused method of controlling pelvic hemorrhage. *Am J ObstetGynecol* 1997;176:938–948.
34. Walker WJ, Pelage JP. Uterine artery embolisation for symptomatic fibroids: clinical results in 400 women with imaging follow up. *BJOG* 2003;109:1262-72.
35. Shim JY, Yoon HK, Won HS, Kim SK, Lee PR, Kim A. Angiographic embolization for obstetrical haemorrhage and follow-up outcome of fertility. *Acta Obstet Gynecol Scand* 2006;85:815–820.
36. Badawy SZ, Etman A, Singh M, Murphy K, Mayelli T, Philadelphia M. Uterine artery embolization - The role in obstetrics and gynecology. *Clin Imaging* 2001;25:288-95.
37. Cottier JP, Fignon A, Tranquart F, Herbreteau D. Uterine necrosis after arterial embolization for postpartum hemorrhage. *Obstet Gynecol* 2002;100:1074–1077.
38. Cali G, Forlani F, Giambanco L, Amico ML, Vallone M, Puccio G, et al. Prophylactic use of intravascular balloon catheters in women with placenta accreta, increta and percreta. *Eur J Obstet Gynecol Reprod Biol.* 2014;179:36-41.
39. Ballas J, Hull AD, Saenz C, Warshak CR, Roberts AC, Resnik RR, et al. Preoperative intravascular balloon catheters and surgical outcomes in pregnancies complicated by placenta accreta: a management paradox. *Am J Obstet Gynecol.* 2012;207(3):216.e1-5.
40. Clausen C, Stensballe J, Albrechtsen CK, Hansen MA, Lonn L, Langhoff-Roos J. Balloon occlusion of the internal iliac arteries in the multidisciplinary management of placenta percreta. *Acta Obstet Gynecol Scand.* 2013;92(4):386-91.
41. Bodner LJ, Noshier JL, Gribbin C, Siegel RL, Beale S, Scorza W. Balloon-assisted occlusion of the internal iliac arteries in patients with placenta accreta/percreta. *Cardiovasc Intervent Radiol.* 2006;29(3):354-61.

42. Salim R, Chulski A, Romano S, Garmi G, Rudin M, Shalev E. Precesarean Prophylactic Balloon Catheters for Suspected Placenta Accreta: A Randomized Controlled Trial. *Obstet Gynecol*. 2015;126(5):1022-8.
43. Marcellin L, Delorme P, Bonnet MP, Grange G, Kayem G, Tsatsaris V, et al. Placenta percreta is associated with more frequent severe maternal morbidity than placenta accreta. *Am J Obstet Gynecol*. 2018.
44. Porcu G, Roger V, Jacquier A, Mazouni C, Rojat-Habib MC, Girard G, et al. Uterus and bladder necrosis after uterine artery embolization for postpartum haemorrhage. *BJOG* 2007;114:356-361.
45. Postpartum Hemorrhage: A Comprehensive Review of Guidelines, *Obstet Gynecol Surv* 2022 Nov;77(11):665-682
46. Angileri SA, Mailli L, Raspanti C, Ierardi AM, Carrafiello G, Belli AM. Prophylactic occlusion balloon placement in internal iliac arteries for the prevention of postpartum haemorrhage due to morbidly adherent placenta: short term outcomes. *Radiol Med*. 2017 Oct;122(10):798-806. doi: 10.1007/s11547-017-0777-z. Epub 2017 May 27. PMID: 28551762.
47. D'Souza DL, Kingdom JC, Amsalem H, Becroft JR, Windrim RC, Kachura JR. Conservative Management of Invasive Placenta Using Combined Prophylactic Internal Iliac Artery Balloon Occlusion and Immediate Postoperative Uterine Artery Embolization. *Can Assoc Radiol J*. 2015 May;66(2):179-84. doi: 10.1016/j.carj.2014.08.002. Epub 2015 Mar 19. PMID: 25797171.
48. Shahin Y, Pang CL. Endovascular interventional modalities for haemorrhage control in abnormal placental implantation deliveries: a systematic review and meta-analysis. *Eur Radiol*. 2018 Jul;28(7):2713-2726. doi: 10.1007/s00330-017-5222-0. Epub 2018 Feb 5. PMID: 29404775.
49. Yang CC, Chou YC, Kuo TN, Liou JY, Cheng HM, Kuo YT. Prophylactic Intraoperative Uterine Artery Embolization During Cesarean Section or Cesarean Hysterectomy in Patients with Abnormal Placentation: a Systematic Review and Meta-Analysis. *Cardiovasc Intervent Radiol*. 2022 Apr;45(4):488-501. doi: 10.1007/s00270-021-02921-2. Epub 2021 Jul 19. PMID: 34282489.
50. AbouZahr C, Wardlaw T. Maternal mortality at the end of a decade: signs of progress? *Bulletin of the World Health Organization* 2001;79:561-568.
51. American College of Obstetricians and Gynecologists. ACOG Practice Bulletin: Clinical Management Guidelines for Obstetricians-Gynecologists Number 76, October 2006: postpartum haemorrhage. *Obstet Gynecol* 2006;108:1039-47.
52. Berg CJ, Harper MA, Atkinson SM, Bell EA, Brown HL, Hage ML, et al. Preventability of pregnancy-related deaths. Results of a state-wide review. *Obstet Gynecol* 2005;106:1228-34.

53. Bacci A, Lewis G, Baltag V, Betran AP. The Introduction of Confidential Enquiries into Maternal Deaths and Near-Miss Case Reviews in the WHO European Region. *Reproductive Health Matters* 2007;15:145-152.
54. Devine PC. Obstetric haemorrhage. *SeminPerinatol* 2009;33:76–80.
55. Niola R, Albano G, Sirimarco F, Nazzaro G Postpartum haemorrhage due to placenta praevia *International journal of Gynaecology and Obstetric*. Volume 119, Supplement 3, S161-S900 Abstracts of XX FIGO World Congress of Gynecology and Obstetrics October 2012 Doi 10.1016/S0020-7292(12)60045-9
56. Niola R, Pinto A, Postpartum haemorrhage: what every radiologist needs to know In coll. *Current problems in Diagnostic Radiology* Vol. 4 n.ro 3 maggio 2012 pagg.102-110
57. Niola R, Cavaliere C, Marcello L, Albano G, Nazzaro G, Sirimarco F, Maglione F Role of interventional radiology in treating obstetric haemorrhages. In coll. *RadiologiaMedica* DOI 10.1007/s11547-013-0380-x January 2014
58. Niola R, Giurazza F, Nazzaro G, Nasti G, Di Pasquale MA, Albano G, Valentino L, Sirimarco F, Maglione F Uterine artery embolization before delivery to prevent postpartum hemorrhage: a reply *J Vasc Interv Radiol*. <http://dx.doi.org/10.1016/jvir>- 2016 July.04.22 Volume 27 # 7
59. Niola R, Giurazza F, Torbika A, Schena E, Maglione F Pre-delivery uterine arteries embolization in patients with placental anomalies: a cost-effective procedure *Radiologia Medica* 2016 DOI 10.1007/s11547-016-0690-x
60. Dauer LT, Thornton RH, Miller DL, Damilakis J, Dixon RG, Marx MV, Schueler BA, Vañó E, Venkatesan A, Bartal G, Tsetis D, Cardella JF; Society of Interventional Radiology Safety and Health Committee; Cardiovascular and Interventional Radiology Society of Europe Standards of Practice Committee. Radiation management for interventions using fluoroscopic or computed tomographic guidance during pregnancy: a joint guideline of the Society of Interventional Radiology and the Cardiovascular and Interventional Radiological Society of Europe with Endorsement by the Canadian Interventional Radiology Association. *J Vasc Interv Radiol*. 2012 Jan;23(1):19-32. doi: 10.1016/j.jvir.2011.09.007. Epub 2011 Nov 23. PMID: 22112899.
61. Yang CC, Chou YC, Kuo TN, Liou JY, Cheng HM, Kuo YT. Prophylactic Intraoperative Uterine Artery Embolization During Cesarean Section or Cesarean Hysterectomy in Patients with Abnormal Placentation: A Systematic Review and Meta-Analysis. *Cardiovasc Intervent Radiol*. 2022 Apr; 45(4):488-501. doi: 10.1007/s00270-021-02921-2. Epub 2021 Jul 19. PMID: 34282489.



© 2023

Società Italiana di Radiologia Medica e Interventistica
Via della Signora, 2 - 20122 Milano MI

ISBN: 979-12-80086-68-6
ISBN (e-book): 979-12-80086-69-3
ISBN-A: 00.000.00000000/000

Stampa ARTE.N - Napoli - arte.n@fastwebnet.it